L. HOFFMANN

ALLGEMEINE TIERZUCHT

Digitized by Google

VERLAG VON

F
10
H11

CORNELL UNIVERSITY.

THE

Roswell P. Flower Library

THE GIFT OF

ROSWELL P. FLOWER

FOR THE USE OF

THE N. Y. STATE VETERINARY COLLEGE.

1897


Cornell University Library
SF 105.H69
Allgemeine Tierzucht; ein Lehr- und Handb
3 1924 000 339 345

Nr 1679

Allgemeine Tierzucht.



Ein Lehr- und Handbuch

für

Studierende und Praktiker

bearbeitet

von

L. Hoffmann

Professor für Tierzucht, Exterieur etc. an der kgl. tierärztlichen Hochschule in Stuttgart.

Mit 25 Abbildungen.



STUTTGART.
VERLAG von EUGEN ULMER.
1899.

Digitized by Google

SF
105
H69

Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.

Vorwort.

Das Gebiet der allgemeinen Tierzucht ist ein sehr grosses, ausgedehntes geworden. Die allgemeine Tierzucht hat sich in Breite und Tiefe erweitert, hat Anschluss an zahlreiche andere wissenschaftliche Gebiete bekommen, ja hat einige derselben assimiliert.

Das rein züchterische Gebiet, das sich nur mit dem Individuum und der Fortpflanzung beschäftigen soll, hat ebenfalls verschiedene Erweiterungen erhalten, einesteils nach der Seite der Wissenszweige von der Ernährung und über die Haltung und Benützung der Tiere und damit Anschluss an die Wissenschaften der vergleichenden Anatomie und Physiologie, wie dies namentlich in den Darstellungen von Wilckens zum Ausdrucke gekommen ist, andererseits hat die allgemeine Tierzucht Ausbau erhalten durch den Anschluss an die Fütterungslehre und die Beurteilungslehre, das Exterieur, wie wir dies namentlich in den Darstellungen von Settegast finden können. Endlich hat Rueff sie mit dem Stallbau verschmolzen. Diese genannten Seitengebiete haben aber auch sonst schon ihre spezielle Bearbeitung für die Landwirtschaft erfahren und gehören eigentlich nicht mehr in das Gebiet der allgemeinen Tierzucht.

Dagegen sind die Fragen von der Herkunft der Haustiere und damit ein engerer Anschluss an die modernen Wissenschaften, die Paläontologie und die allgemeine Zoologie, ferner die Geschichte der Haustiere und ihrer Zucht in vorhistorischer und historischer Zeit, die Darstellung des Werdens und Vergehens der Haustierarten und Rassen, die Bedeutung der Haustierzucht im Kulturleben aller Völker und ihr Einfluss bis jetzt noch nicht Gegenstand besonderer Bearbeitung für diesen Zweck gewesen, obwohl gerade zum Verständnis des Ganzen und zur Einführung in dieses Gebiet auch die Kenntnis dieser wissenschaftlichen und geschichtlichen Thatsachen sehr wichtig ist.

Nach langjähriger Erfahrung als praktischer Züchter, als Kliniker und als Lehrer für Tierzucht habe ich gefunden, dass gerade dieser

Teil für die Einführung in diese Wissenschaft und den Unterricht überhaupt nicht nur sehr fördernd, sondern für den Studierenden und angehenden Praktiker auch höchst anziehend, interessant und fesselnd ist.

Einen Hauptwert des Buches erblicke ich besonders auch darin, dass ich aus den Gebieten der Morphologie und Biologie, der allgemeinen Zoologie und Embryologie das für die Tierzucht in Betracht kommende zusammengetragen und mit meinen zahlreichen eigenen Forschungen speziell für die Zwecke dieses Buches verarbeitet habe. Gerade diese, nur mit dem sexuellen Leben der Tierwelt in Verbindung stehende Thätigkeiten, das geschlechtsreife Individuum, den Fortpflanzungsprozess, die Entstehung eines neuen Wesens von den ersten Regungen des Geschlechtslebens an bis zum fertigen neuen Individuum und immer in Rücksicht auf die Haustierzucht und die Fragen des praktischen Züchters, lediglich für die Zwecke der allgemeinen Tierzucht, habe ich in so erschöpfender und gründlicher Weise bearbeitet, wie dies meines Wissens bis jetzt nicht geschehen ist.

Endlich habe ich alle sogenannten Vererbungsgesetze, Regeln und Theorien, aber auch Meinungen, Thesen und Aberglauben, welche in der praktischen Tierzuchtlehre existieren, gesammelt und kritisch gesichtet. Sodann ist diese ganze Lehre in der Form von kurzen Sätzen, wie sie schon in den ältesten klassischen Zeiten zur Anwendung gelangte, am Schluss des Buches nochmals zusammengestellt, auch habe ich dort noch die Definitionen für zahlreiche technische Ausdrücke beigefügt.

Das Studium der allgemeinen Tierzucht wird durch vorliegende Arbeit, speziell für die Zwecke des Züchters, des Tierarztes und Landwirtes wesentlich vereinfacht und erleichtert werden. Aber auch die Angehörigen anderer Wissenszweige, welche sich über die einschlägigen Fragen auf diesem Gebiet rasch informieren wollen, werden das Buch mit Nutzen gebrauchen.

Die Abbildungen, Fig. 10. 14. 18. 20—25, sind aus Schultze's Entwickelungsgeschichte und Stöhr's Lehrbuch der Histologie entnommen.

Möge die Arbeit freundliche Aufnahme und wohlwollende Beurteilung finden.

Stuttgart im August 1898.

L. Hoffmann.

Digitized by Google

Inhalts-Übersicht.

I. Kapitel.

Einleitung. — Urzeit und Vorzeit.

Digitized by Google

II. Kapitel.

Einleitung.

Digitized by Google

III. Kapitel.

Baumaterial des Züchters.

1. Allgemeines. 139.

2. Blut im Allgemeinen. 140.

3. Haut, Haar, Horn und Hufe. 152.

4. Nerven und Sinne. 167.

5. Milchdrüsen und Milch. 181.

Digitized by Google

Digitized by Google

IV. Kapitel.

Die Fortpflanzung.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

12. Trächtigkeit, Schwangerschaft, Graviditas und Geburt. 369.

13. Frühgeburt, Fehlgeburt, Verwerfen, Abortus. 378.

14. Überschwängerung, Superfötation. 380.

15. Versehen. 382.

16. Infektion. 384.

17. Unfruchtbarkeit. Sterilität. 386.

18. Das Junge nach der Geburt. 389.

Digitized by Google

V. Kapitel.

Tierzüchterische Gesetze, Regeln, Theorien, Hypothesen, Aberglaube.

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

I. Kapitel.

Einleitung. — Urzeit und Vorzeit.

1. Über die Entstehung der Erde und das Alter derselben.

In älteren Zeiten hielt man es für unmöglich, Beweise über die natürliche Entstehung der Erde und die frühesten Vorgänge auf derselben zu erlangen. Es war deshalb, da eine natürliche Erklärung nicht existierte, nur möglich, entweder sich gar nicht darum zu bekümmern, oder das Wunder zu Hilfe zu nehmen. Letzteres ist bei allen Völkern, die in die Geschichte eintreten, der Fall, und es existieren über die Art des Vorganges bei der Entstehung die merkwürdigsten Ansichten. Darüber, dass eine übernatürliche Kraft mit Bewusstsein und Überlegung dabei thätig war, existiert meistens kein Zweifel, jedoch giebt es auch Ausnahmen.

In schöner, gelehrter, systematischer Weise ist der Vorgang der Weltschöpfung in der Bibel dargestellt und es ist erweislich, dass ähnliche Anschauungen, früher als bei den Juden, bei den Egyptern und den noch älteren Babyloniern vorhanden waren. Es ist aber später angenommen worden, Moses habe im Zustande der Inspiration geschrieben und die Angaben in den ersten Kapiteln der Genesis seien göttliche Offenbarung, ja es existieren Werke, z. B. der Elpoal i Sela aus der Zeit der Kabbala, etwa zu Beginn unserer Zeitrechnung, oder später geschrieben, oder künstlich alt gemacht, in denen der Vorgang der Offenbarung und die Schöpfung ganz im Detail erzählt wird.

Die in der Bibel angegebenen Vorgänge hat man früher als göttliche Offenbarung und für unfehlbar wahr und als Glaubenssätze, Dogmen angesehen, und zur weiteren Ausbildung des doch zu dürftig Dargestellten hat man später noch das Ptolemäische Weltsystem herbeigezogen und dasselbe ebenfalls wie eine göttliche Offenbarung geachtet.

Digitized by Google

Wir geben in Nachstehendem die Hauptzüge aus den uns überkommenen Meinungen, bei den verschiedenen alten Völkern, über die Entstehung des Weltsystems.

a. Die **Angaben in der Bibel** im ersten Buch Mose setzen wir als bekannt voraus und wiederholen nur die Hauptgrundzüge: Im Anfang schuf Gott Himmel und Erde. Und die Erde war wüste und leer und finster war es auf der Tiefe und der Geist Gottes schwebete auf dem Wasser. Und Gott sprach: Es werde Licht! und durch Scheidung desselben, in Tag und Nacht, war der erste Tag. Am zweiten Schöpfungstage schied Gott Himmel und Erde. Am dritten Tage schied er Erde und Meer und schuf die pflanzliche Vegetation. Am vierten Tage schuf er Sonne, Mond und Sterne. Am fünften Tage schuf er die Fische und die Vögel. Am sechsten die Tiere der Erde und zuletzt den Menschen nach seinem eigenen Bilde.

Vom rein wissenschaftlichen Standpunkte muss in dieser Schöpfungsordnung auffallen: der systematische Aufbau, dass immer das Vollkommenere erst erscheint, nachdem die Bedingungen zu seiner Existenz und Forterhaltung gegeben waren. Die Angabe, dass Sonne, Mond und Sterne erst am vierten Tage geschaffen wurden, ist mit derjenigen, dass das Licht am ersten Tage entstand, im Widerspruch.

b. Die **nordisch-deutsche Lehre** von der Entstehung der Welt, die unsere heidnischen Vorfahren vor der Einführung des Christentums für wahr und geoffenbart hielten, lautet kurz wie folgt:

Anfänglich war nichts als eine leere Kluft, die Ginnungagap, wörtlich Gähnungengaff hiess. (Es ist darunter der blosse Raum, ohne Inhalt, ein Chaos ohne Elemente zu verstehen.) An den beiden Enden oder Polen entstanden, bildeten sich, zwei sich ganz entgegengesetzte Reiche: im Norden entstand ein finsteres, kaltes Gebiet: Nieflheim oder Nebelheim. Im Süden dagegen bildete sich ein lichter, heller Flammenbezirk, der Muspelheim hiess. In dem finsteren, kalten Gebiet entstand ein Brunnen, Hwerglmir, aus dem sich zwölf Ströme ergossen, welche den Raum erfüllten und zur Bildung der Elemente Anlass gaben. Durch den weiteren Zufluss von den Strömen wurden fortwährend neue Schollen angesetzt und so die Erde gebildet. Aus Muspelheim flogen Feuerfunken auf die Erde, dadurch schmolz diese und durch die Wirkung von Kälte und Hitze entstand eine heisse Flüssigkeit, aus welcher sich die ersten lebenden Wesen, der Riese Ymir und die Kuh Audumbla erhoben.

Von diesen ersten Wesen entstanden weiter folgende: Der Riese

Digitized by Google

Ymir war zweigeschlechtlich, Zwitter, und brachte zur Welt das Geschlecht der Riesen, die Reif- oder Frostriesen, die Hrimthursen. — Die Kuh Audumbla beleckte die salzhaltigen Eisblöcke und an der Stelle, wo dieses Lecken stattfand, bildete sich innerhalb drei Tagen ein Mann, Namens Buri, der war schön, gross und stark und „gewann" einen Sohn Bör. Dieser Bör vermählte sich mit der Tochter des Riesen Bölthorn und diese Ehe war mit drei Söhnen gesegnet: a) Odin (Odhin, Wodan, Wutan etc.) b) Wili und c) We. Diese drei Söhne töteten ihren Urgrossvater, den Riesen Ymir, bei dessen Fall sich soviel Blut aus seinem Leibe ergoss, dass sämtliche andere Riesen darin ertranken, nur einer, der Riese Bergelmir, rettete sich und sein Weib in einem Nachen aus der allgemeinen Sintflut. Nun erfolgte von den drei Göttern Odin, Wili und We die Weltschöpfung folgendermassen: Sie warfen den toten Riesen mitten in Ginnungagap, schufen aus seinem Blute das Wasser, aus seinem Fleische die Erde, aus den Knochen die Berge und aus seinen Zähnen die Felsen und Klippen. Seinen Schädel erhoben sie über die Erde, machten aus ihm den Himmel und unterstützten ihn an vier Seiten oder Hörnern je mit einem Zwerg, denen sie die Namen Ost, Süd, West, Nord gaben. Das Gehirn des Riesen warfen sie in die Luft und bildeten daraus die Wolken, aus umherfliegenden Feuerfunken aus Muspelheim bildeten sie Sonne, Mond und Sterne. Das Meer legten sie kreisrund um die Erde. —

(Bei dieser nordisch-deutschen Schöpfungssage ist auffallend, dass zuerst die Elemente, die Materie entsteht. Der Raum ist gegeben, ein Weltschöpfer tritt nicht ein, sondern die Kräfte erzeugen durch Aufeinanderwirken lebende Wesen. Die Götter, die später herrschend und mit dem Menschen im Verkehr gedacht wurden, kamen erst viel später und sie erschufen die Welt aus vorhandenem Material, ähnlich geschickten Werkmeistern. Auch in der Folgezeit war angenommen, dass die Götter zwar alles Mögliche aus einem Gegenstand oder Stoffe bereiten konnten, aber den Stoff mussten sie haben und meist musste er auch schon belebt sein, so dass sie nur Form und Grösse bestimmen konnten).

c. Die **indische Sage von der Weltschöpfung** beschäftigt sich weniger eingehend mit der Entstehung des Ganzen, wie mit Darstellungen Gottes und der Art seines Vorgehens bei der Schöpfung. Das Religionsbuch, in welchem diese Ansichten als geoffenbarte aufgezeichnet sind, besteht aus den vier Büchern der Vedas, und in deren ersten Teil, der Rigveda, (die 1400 Jahre vor unserer Zeitrechnung geschrieben sei), finden sich die Angaben über die Weltschöpfung. Das höchste

Digitized by Google

Göttliche ist ein Allgemeines, das durch sich selbst, vermöge inneren Verlangens und innerer Kraft schöpferisch wirkt, und dieses ist Brahma, der Grosse, Leuchtende. Brahma ist die unerschaffene Ureinheit, welche die gesamte Welt hervorgerufen hat, aus dem eigenen Körper. Neben Brahma gehen noch die beiden Götter: Schiwa und Wischnu. Die reine idealistische Lehre des Brahmanismus wurde aber vom Volke nicht verstanden, weshalb den beiden anderen Göttern ebenfalls wunderbare Schöpfungsthaten und phantasiereiche Thätigkeiten zugeschrieben wurden, auch brachte man die Götter unter sich in Streit und liess ab und zu den einen oder anderen über Brahma siegen.

d. Über die **Ansichten der Egypter über die Weltschöpfung** existieren zahlreiche Nachrichten, aber nichts Klares, Bestimmtes, Zusammenhängendes. Es ist sicher, dass die egyptischen Gelehrtenstände auf hoher Entwicklungsstufe standen und Kenntnisse und Lehren hatten, die dem Volke nicht mitgeteilt wurden. Diese Lehren wurden durch schriftliche Aufzeichnungen mit der Zeit geheiligt und den Göttern zugeschrieben, an denselben durfte, da sie Religionsdogmen bildeten, nichts geändert werden. Es scheint wahrscheinlich, dass Moses, der bei den egyptischen Priestern als Adoptivsohn der Tochter des Königs erzogen und gebildet wurde, diese einfachen Geheimlehren der Egypter in der Bibel wiedergegeben hat. Was aus der egyptischen Mythologie Zusammenhängendes erhalten ist, betrifft spätere Zeiten: Osiris die Sonne, hat als Gattin die Isis, dieses Götterpaar wirkt befruchtend und steht in Verbindung mit den Erdkräften, besonders dem Nilflusse.

e. Die **persische Schöpfungsgeschichte** ist eine der ausgebildetsten und poesievollsten, sie ist namentlich durch Zoroaster, der etwa um 2234 vor Christo gelehrt haben soll, ausgebildet worden. Zoroaster selbst gilt als Prophet und es werden ihm nur hervorragende menschliche Eigenschaften zugeschrieben, z. B. er habe bei seiner Geburt laut gelacht und sein Gehirn habe so stark geschlagen, dass es die Hand der Wärterin hinweggeschleudert habe etc. Nach seiner Lehre ist das Erste, Unendliche, das göttliche Urprinzip, das Zarvana Akarana, das auch leuchtender Grund heisst. Aus diesem war ein göttlicher Lichtgeist, Ormuzd, das heisst: grosse Weisheit und zugleich ein Geist der Finsternis, Ahrimann, der Arggesinnte, geboren. Ormuzd blieb mit dem Urgeist Zarvana in Harmonie, Ahrimann aber trennte sich schmollend. Die beiden entfernten sich in gegenseitiger Richtung, jeder hatte ein gleichgrosses, aber ödes Reich: Ormuzd das des Lichts, Ahrimann das der Finsternis. Die Reiche waren, wie sie selbst, unendlich und

nur an ihrer gegenseitigen Grenze waren sie endlich. Im Auftrage des Urgeistes Zarvana schuf Ormuzd die Welt durch Aussprechen des Wortes: „Hoeover!“ Alles, was da ist, entstand sofort, oder entwickelte sich später aus dem gelegten Samen. Das erste, was Ormuzd erschuf, waren seine geistigen Ideale, Vorbilder, Ahnungen, Gedanken, die als eine Art überirdischer, körperloser Wesen, Fervers genannt, die geistige Gestalt und Wesenheit empfingen und die Vor- oder Urbilder, die Idealgestalten für alles noch zu Schaffende bildeten. Diese Gestalten, eine Art Erzengel, Seraphim, Cherubim u. dergl. zerfielen in Unterabteilungen: Obenan glänzten dem Gott sieben ganz nahestehende Fervers, die Amschaspands, von denen sechs männlich waren und eine weiblich. Letztere hiess Sapandomad. Dann kam eine zweite Klasse mit 28, teils männlichen, teils weiblichen Idealgestalten. die Ized's, welche überall gegenwärtig und sehr gewaltig sind, ebenfalls die Schöpfung bewachen, herstellen, vervollkommnen und beglücken helfen. Die dritten Klassen waren in unendlicher Zahl entstanden und alles, was später geschaffen oder geboren wurde, hatte in diesen eine vorexistierende Idealgestalt.

Allen diesen Schöpfungen des Ormuzd setzte Ahrimann genau in Zahl und Stärke seine Schöpfungen der Finsternis entgegen und nun begann ein furchtbarer Kampf, in dem die Streitkräfte sich erprobten, der aber unentschieden blieb, bis endlich Ormuzd sich begnügte, seine Grenzen zu schützen und nun mit der Schöpfung der sichtbaren Welt begann: Zuerst schuf er die Gestirne, die Träger des Lichts, dann das Wasser, drittens das Erdreich mit den Gewächsen, viertens die Tiere und die Heilkräuter und fünftens den Menschen. Diese Schöpfungsakte wurden aber immer von Ahrimann gestört und jeder Lichtthat des Ormuzd, die vollkommen, gut und für den Menschen nützlich war, setzte Ahrimann eine von gleicher Stärke, Umfang und Form in schlimmer Eigenschaft entgegen. Die sichtbare Erde war geformt wie eine Scheibe, rund und flach, welche zwischen den beiden Geisterreichen stand, auf der einen Seite oder oben war das Lichtreich des Ormuzd, auf der anderen das Reich der Finsternis des Ahrimann. Die sichtbare Schöpfung diente aber gleichsam nur dazu, den Kampfplatz zwischen den unversöhnlichen Geistern des Lichts und der Finsternis darzustellen. Zwischen beiden steht, von Ormuzd geschaffen und mit freiem Willen ausgestattet, aber von Ahrimann aufgeklärt, der Mensch, der schliesslich durch die Erkenntnis des Guten den Ausschlag in dem Streite der Götter zu geben hat, bis sich endlich die beiden Götter Ormuzd und Ahrimann wieder versöhnend in dem unendlichen Zarvana leuchtend zusammenfinden.

f. Die **griechisch-römische Ansicht** von der Weltentstehung hängt ebenso innig mit der Götterlehre zusammen, wie die eben genannte persische, sie ist ebenso phantasiereich, mit herrlichen poetischen Blüten ausgeschmückt, sucht sich aber etwas mehr den Thatsachen anzuschliessen, dadurch, dass die Götter mehr als Symbole für die Naturgewalten und Erscheinungen gelten. Etwa 1000 v. Chr. war die griechische Götterlehre noch sehr unausgebildet und sie hatte nur wenige Götternamen, die altegyptisch oder assyrisch waren. Nach und nach haben die Griechen die Lehre entwickelt und dieselbe ist von den Römern grossenteils angenommen, ohne dass eine besondere Person wie bei den Persern hervortritt. Es schliessen überhaupt mit der griechischen Mythologie die Göttersagenbildungen und dogmatischen Schöpfungstheorien ab. Dem System der griechischen Ansicht über die Weltschöpfung liegt ebenfalls die Meinung zu Grunde, dass die Welt nicht auf einmal, sondern nach und nach geschaffen worden sei und dass sie mehrere Wandlungen durchzumachen gehabt habe. Ebenso wechselten, nach ihrer Meinung, die Herrscher. Es sind hauptsächlich drei grosse Epochen zu unterscheiden: Ursprünglich und ewig ist das Urflüssige, das Okeanos hiess, alles war im Urdunkel, der Urnacht eingehüllt. Es war die Materie, der Grundstoff gemischt mit einem weiblichen Prinzip, das den Namen Thetis erhielt. Dieses Durcheinander in der Urnacht war das Chaos. Feindlich bekämpften sich die in ihnen loswerdenden Kräfte, die als Urdunkel, Erebos und als Urnacht Nyx bezeichnet werden, bis sich aus dem Kampfgemisch endlich die feste Erde, Gäa oder Tellus aus dem Chaos emporhob. Diese Erhebung dachte man sich derart, dass an der Stelle im Chaos, aus der die Erde nach oben heraustrat, eine tiefe, breite Höhle, der Tartaros, Scheol oder Hölle zurückgeblieben sei. Die Erde Gäa hatte in sich die erzeugende, bildende Kraft und aus ihr entstand zunächst der Himmel, Uranus oder Coelus, der sich wie eine Krystallschale über die Erde wölbte; zum zweiten bildete die Erde die Berge und Felsen und zum dritten das Meer, den Pontos, dieses war aber noch ungeregelt. Als dritte grosse Schöpfungsthat der Erde entstand der jugendliche Gott der Liebe, Eros oder Amor. Auf dessen Rat vermählte sich die Erde Gäa mit dem Himmel Uranos und diese Ehe war reichlich mit Nachkommenschaft gesegnet: Titanen, Titaniden, Cyklopen und hundertarmige Riesen, Hekatoncheiren oder Centimanen, die auch Kottos, Aegon oder Gyges u. a. hiessen. In dieser Zeit führte Gäa und Olympos die Weltherrschaft. Der Titane Okeanos vermählte sich mit der Titanin Thetis und dieses Paar übernahm

Digitized by Google

die Herrschaft über die Gewässer, legte das Meer wie einen breiten Gürtel um die Erdscheibe und erzeugte und regelte den Lauf des süssen Wassers, der Brunnen, Bäche, Flüsse, Ströme.

Die Gestalt und Anordnung des Weltalles hatte nach Ansicht der Griechen und Römer folgende Hauptabteilungen: Die Erde war eine ungeheure, kreisrunde Scheibe, aus der die Berge hervorragten und die Binnenseen und Fluss- und Wasserläufe durchzogen die Oberfläche, über der Erde spannte sich der Himmel, in den die Sonne, Mond und Sterne gleich diamantenen Nägeln befestigt waren, unter der Erde war der Tartaros, in gleichem Umfang wie die Erde, er war gleichsam die Form, in der die Erde gebildet und herausgehoben und aufgesetzt war, das Chaos bildete die Wand und die Grenzen des Tartaros und hatte nach ab- und seitwärts selbst keine Grenzen. — In der zweiten Epoche herrschen nach griechisch-römischen Ansichten: Kronos und Rhea, und in der dritten: Zeus und Hera, aber mit noch einer Reihe von Göttern im Himmel und auf der Erde. Poseidon beherrscht das Meer und Pluto die Unterwelt.

Mit diesen skizzenhaft vorgeführten Ansichten über die Entstehung des Weltsystems bei den verschiedenen Völkern des Altertums, die schon sehr frühzeitig abschlossen, wollen wir zur Beachtung vorgeführt haben, dass die Angaben in der Bibel über die Entstehung der Welt nur sehr kurze, unvollständige sind, gegenüber denen, die sich verschiedene andere Völkerschaften zurechtgelegt hatten, und dass ferner diese kurzen Mitteilungen in der Bibel nicht ausreichen konnten, sobald man einmal das Verhältnis der Menschen zu Gott und der Natur vielseitiger und eingehender behandeln musste. Es waren daher die christlichen Bibelgelehrten gezwungen, aus den Angaben anderer (nach ihrer Ansicht heidnischen) Völker einiges herüberzunehmen und das ist in erster Linie die griechisch-römische Ansicht über die Gestalt der Erde, das als ptolemäisches Weltsystem, ebenso als Dogma anerkannt wurde, wie die biblischen Angaben. Es ist wichtig, diese Thatsache zu merken, denn mit der beginnenden Naturerkenntnis, durch Kepler und Galilei, wurde der Erde nur eine kleine, unbedeutende Rolle im Weltsystem zugewiesen, und damit sank die Wichtigkeit des Menschen, der nach dem ptolemäischen Weltsystem der Mittelpunkt der ganzen Welt sein konnte. Darüber entbrannte ein langer, heute noch nicht ganz beendeter Kampf zwischen den Verteidigern der Dogmen, der Geistlichkeit und den Naturforschern.

g. Moderne Ansichten über die Entstehung der Erde. Ueber die Grösse des Weltsystems ist nach und nach festgestellt worden,

Digitized by Google

dass unsere Erde ein kleiner Planet in unserem Sonnensystem ist, dass in der Milchstrasse allein etwa 30 Millionen solcher Sonnensysteme, wie dasjenige, zu dem unsere Erde gehört, existieren. Es ist weiter als richtig angesehen, dass das ganze Weltsystem, ebenso wie unser Planetensystem unter sich und dann mitsamt seiner Sonne, in rascher, geregelter Bewegung ist und dass die Erscheinung der Milchstrasse daher rührt, dass hier die Sterne in unendlicher Tiefe hintereinander stehen, so dass ein Lichtstrahl von den äussersten uns sichtbaren Sternen Jahrtausende braucht, um zu uns zu gelangen, dass aber seitlich von der Milchstrasse verhältnismässig nur sehr wenig Sterne existieren, weshalb man diese sternleeren Himmelsgegenden als Kohlensäcke bezeichnet. Hieraus ist die Ansicht gebildet worden, dass unser Weltsystem nicht gleichmässig im Raume verteilt, sondern linsenförmig angeordnet ist.

Es ist nun versucht worden, die Entstehung des ganzen Weltalls, wie es sich gesetzmässig vollzogen haben könnte, zu erklären. Vorausgesetzt ist hierbei, dass die Himmelskörper aus ähnlichen Stoffen zusammengesetzt seien, wie unsere Erde, was durch das Sonnenspektrum erweisbar ist, und ferner, dass die Schwerkraft ebenso auf die Himmelskörper einwirkte, wie Newton bewiesen hat. Als bedeutende Forscher, Astronomen und Mathematiker, welche hier bahnbrechend gewirkt haben, sind neben dem Genannten: Kepler, Galileï, Herschel, Laplace, Newton u. A. zu nennen. Auf Grund der vorangegangenen Forschungen hat der Königsberger Philosoph Kant im vorigen Jahrhundert nachstehende Entwicklungstheorie des Weltsystems oder Kosmogonie aufgestellt:

Das ganze Weltall ist in unvordenklicher Urzeit ein gasförmiges Chaos gewesen. Alle Materie oder Elemente der Erde und solche auf anderen Weltkörpern, die gegenwärtig in verschiedener Dichtigkeit existieren: als feste, tropfbare und flüchtige, und die sich jetzt gesondert finden, die bildeten ursprünglich eine gleichartige, gleichmässige, den Weltraum erfüllende Masse, die sich infolge eines ausserordentlich hohen Temperaturgrades in heissglühendem, gasförmigem Zustande befand. Von den jetzt vorhandenen Millionen Weltkörpern existierte damals noch nichts. Durch die Anziehung, Zentripetalkraft, und die Abstossung, Zentrifugalkraft, war das Ganze in kreisförmiger Bewegung, allgemeiner Drehung oder Rotation, infolge deren sich eine Anzahl von festeren Massengruppen mehr als die übrige Masse verdichteten und nun auf diese letztere wieder als Anziehungspunkte wirkten. Hiedurch entstand eine Scheidung des chaotischen Urnebels oder Weltgases in eine Anzahl von rotierenden

Nebelbällen, welche sich immer mehr und mehr verdichteten. Auch unser Sonnensystem war ein solcher riesiger Dunstball, dessen Teilchen sich sämtlich um den gemeinsamen Mittelpunkt, den Sonnenkern, herumdrehten. Der Nebel selbst nahm durch die kreisende Bewegung, gleich allen übrigen, eine abgeplattete Kugelgestalt, eine Sphäroidform an. Während nun die gegen den Mittelpunkt wirkende Schwerkraft, die Zentripetalkraft, die rotierenden Teilchen immer näher und fester angezogen wurden an diesen festen Mittelpunkt des Nebelballes und so dieser sich immer mehr und mehr verdichtete, war umgekehrt die nach aussen wirkende Zentrifugalkraft bestrebt, die aussen (peripher) gelagerten Teilchen immer weiter zu entfernen und abzuschleudern. Auf der höchsten Stelle der Kugel, an dem Äquator, wirkte die Zentrifugalkraft am stärksten und sobald sie bei fortschreitender Verdichtung das Übergewicht über die Zentripetalkraft erlangte, löste sich eine ringförmige Nebelmasse von dem rotierenden Balle ab und allmählich verdichtete sich die Nebelmasse des Ringes zu einer kleineren Kugel, mit Abplattung an den Polen, zu einem Planeten, der sich um seine Achse drehte und zugleich um den Zentralball rotierte. In ganz gleicher Weise wurden von dem Äquator der Planetenmasse neue Nebelringe abgeschleudert, die in gleicher Weise sich um die Planeten bewegten, wie diese um die Sonne, und so entstanden die Monde, von denen nur einer um die Erde, aber vier um Jupiter und sechs um den Uranus sich bewegen. Der Saturn hat diesen Prozess noch nicht abgeschlossen, um ihn ist heute noch ein allerdings schon mehrfach gespaltener Nebelring, der sich erst zu einem oder mehreren Monden verdichtet, vorhanden. Dadurch, dass bei fortschreitender Abkühlung, wegen Ausstrahlung der Wärme und andauernder Verdichtung, diese Abschleuderungen sich vielfach wiederholten, entstanden die verschiedenen Sonnensysteme, die Planeten, die sich kreisend um ihre Sonne und die Trabanten oder Monde, um ihre Planeten bewegten.

Durch fortschreitende Abkühlung und Verdichtung ging der anfängliche, gasförmige Zustand der Weltkörper in feuerflüssigen oder geschmolzenen Zustand über, so dass die Sonnen, Planeten und Monde wie glühende Feuerbälle oder riesige geschmolzene Metalltropfen rotierten, die Licht und Wärme ausstrahlten. Durch den damit verbundenen Wärmeverlust verdichtete sich wiederum die geschmolzene Masse an der Oberfläche der feuerflüssigen Bälle und so entstand eine dünne, feste Rinde, welche einen feuerflüssigen Kern umschloss.

Diese Kant'sche Theorie, die ausser den oben genannten Namen auch kosmologische Gastheorie heisst, hat seit der Zeit ihres

Digitized by Google

Entstehens viele Beweise für ihre Richtigkeit im Allgemeinen, aber auch viele Berichtigungen erfahren. Mag auch die Bildung zahlreicher Sonnensysteme auf diesem Wege erfolgt sein, so giebt es doch auch andere Verhältnisse, dass z. B. nur zwei Weltkörper von fast gleicher Grösse umeinander kreisen, dass Sternhaufen und Nebelflecke von den wunderbarsten Formen existieren, die ebensogut in der Auflösung wie in der Bildung begriffen sein können, ebenso bietet die Kant'sche Theorie keine Erklärung für die rückläufigen Kometen, die aus ganz wenigen Elementen bestehen können, z. B. der Kometenschweif von 1881, der hauptsächlich aus einer alkoholartigen Substanz gebildet war. Die Kosmogonie Kant's war für ihre Zeit eine grosse und alles umfassende That eines ganz hervorragenden Geistes, aber sie war nur auf wenige richtige Beobachtungen gegründet und deshalb ist sie zu starr und einseitig. Heute ist es nicht mehr möglich, das gesamte Wissen über diesen Gegenstand ähnlich zusammen zu fassen und es gilt für die Kant'sche Kosmogonie (dem Sinne, nicht der Wirkung nach) das Wort eines modernen Physiologen und Chemikers über Liebig's physiologische Chemie: „sie wirkte wie eine Geisel Gottes.“ Wir sind nach den Erfahrungen der neuen Astronomie nicht berechtigt, jemals eine Zeit anzunehmen, in der das Firmament ein anderes Aussehen hatte wie heute, veränderte Stellung von Gestirnen und Erscheinungen wie Kometen etc. abgerechnet.

Für die fortschreitende Erkenntnis ausserordentlich wichtig geworden ist die Theorie Robert Mayer's von der Erhaltung der Kraft, der Möglichkeit der Überführung von Kraft in Licht, Wärme, Elektrizität und umgekehrt, je und nach Belieben.

Lange Zeit haben sich früher zwei Theorien über die Bildung der Erde gegenüber gestanden, die eine behauptete, dass einmal alles aus Feuer und feuerflüssigem Zustande entstanden sei, ihre Beweise waren die im Feuer entstandenen Basalte, Lava, Vulkane u. a. m., die vulkanische Theorie, und ihre Anhänger hiessen die Vulkanisten, und die andere behauptete, dass alles aus Wasser niedergeschlagen, sedimentiert sei, deren Beweise in den viel reichlicher vorhandenen Schichtungen, Sedimentierungen, eingebetteten Versteinerungen u. a. mehr waren, die Neptun'sche Theorie, deren Anhänger Neptunisten hiessen. Diese durch lange Zeit existierenden Streitereien haben aber nicht die Bedeutung wie die seit vorigem Jahrhundert bis in unsere Zeit herrschende Cuvier'sche Katastrophen- oder Kataklysmentheorie, auch Revolutionstheorie. Cuvier, ein Franzose, ist Schulkamerad Schiller's und mit

diesem an der Karlsschule in Stuttgart erzogen worden. In Paris wurde Cuvier ein gefeierter Gelehrter. Er beschrieb erstmals die vorweltlichen Tiere, deren Reste man in dem grossen „Pariser Becken“ der Seine ausgrub, derart, als ob er sie lebendig gesehen hätte, er legte grosse Knochen- und Skelett-Sammlungen aus Resten vorweltlicher Tiere an, deren Wert man für ganz ungeheuer schätzte. Cuvier's Theorie der Erdbildung geht davon aus, dass wohl ein Schöpfer existiert, welcher aber nur von Zeit zu Zeit eingreift und der im Übrigen den gesetzmässigen Lauf walten lässt. Cuvier nimmt den in der Bibel mitgeteilten Akt der Zerstörung an, aber nicht nur einmal, wie in der Bibel die Sintflut geschildert ist, sondern fünfmal haben nach ihm vollständige Erdumwälzungen, Revolutionen, stattgefunden und zwar, wie Cuvier glaubt, jedesmal zu dem ausgesprochenen Zwecke, dass der Schöpfer immer wieder eine neue, vollkommenere Erde und neue, vollkommenere Wesen herstellen will.

Als natürliche Kräfte oder mechanische Agentien oder Ursachen, die auch noch beständig in der Gegenwart, wenn auch langsam, an einer Umgestaltung der Erdoberfläche arbeiten, nennt Cuvier 1) den Regen, welcher die Gegirgsabhänge abspült und Schutt an deren Fuss anhäuft; 2) fliessende Gewässer, welche den Schutt fortführen und als Schlamm im stehenden Wasser absetzen; 3) das Meer, dessen Brandung die steilen Küstenränder abnagt und an flachen Küstensäumen Dünen aufwirft und 4) endlich die Vulkane, welche die Schichten der erhärtenden Erde durchbrechen und in die Höhe heben und welche ihre Auswurfsprodukte anhäufen und umherstreuen. Zur eigentlichen Katastrophe gehörte dann noch der Sturm, der das Wasser gegen das Land antrieb, die Sturmflut. Ausserdem aber nahm Cuvier an, dass die letzte Kraft, welche die Katastrophe herbeiführe, vom Schöpfer direkt, oder auf uns unerklärliche Weise ausgeführt werde.

Die Unrichtigkeit von Cuviers Theorie, die fast 100 Jahre lang geherrscht hat, ist dadurch nachgewiesen, dass nicht, wie C. meinte, in jeder seiner angenommenen fünf Weltepochen oder Zeitalter oder Schöpfungsperioden nur Tiere und Pflanzen existieren, die speziell und einzig für diese Zeit geschaffen waren und an deren Ende wieder vernichtet wurden, sondern dass die Entwicklung eine allmähliche, fortschreitende war und dass man einzelne Tierarten in sämtlichen Epochen vorfindet. — Dagegen ist aber als weitere Ursache für eine Katastrophe folgendes neu hervorgebracht worden: Auf der Erde existiert am Äquator eine sehr hohe Temperatur, an den beiden Polen eine sehr kalte. Durch die Luft- sowie durch die Wasserströmungen wird die erwärmte Luft und das er-

wärmte Wasser gegen die Pole geführt und umgekehrt das kalte gegen den Äquator, der Ausgleich ist aber unvollkommen und eine Menge Wasser bleibt am Pol und erstarrt zu Eis. Gegenwärtig ist die Hauptströmung des warmen Wassers der Golfstrom gegen den Nordpol, — und es mag auch die grössere Landmasse auf der nördlichen Hälfte ursächlich mit in Verbindung stehen — weshalb noch ganz hoch oben, bei Stockholm, fast südliche Pflanzen, Tabak, feines Tafelobst, Melonen etc. gedeihen, während auf dem Südpol die Eishaube in immer stärkeren Schichten aufgehäuft wird, so dass schon in Breitegraden, wo an der nördlichen Hälfte es noch teilweise üppige Vegetation giebt, auf der südlichen schon ein kaltes Klima existiert. Hierdurch finde eine merkbare Gewichtsverlegung der Erdachse statt und zu Zeiten, wo die allgemeine Vereisung soweit vorschreitet, dass sogar in Zentraleuropa noch alles vereist ist, da könne diese Gewichtsverlegung soweit stattfinden, dass im Verein mit anderen Kräften ein Austritt des Meeres über das Land eine Katastrophe verursachen könne. Aber auch diese Ansicht ist als zu unbedeutend in ihrer Wirkung, betreffend Eisgewicht zum Gesamtgewicht der Erde, als unstichhaltig zurückgewiesen worden. Veränderungen der Erdoberfläche haben in der letzten Erdepoche, in welcher Cuvier die fünf Katastrophen hat eintreten lassen, im Allgemeinen so urplötzlich, gar nicht mehr stattgefunden. Es traten lokal wohl grosse Änderungen auf, Hebungen und Senkungen, die im Verein mit Ebbe und Flut, mit den äolischen oder Lufteinflüssen, den Anschwemmungen oder Sedimentierungen, mit den oben genannten Ursachen: Land in See oder See in Land verwandelten, aber meist geschah dies nur ganz allmählich; pro Jahr vielleicht einige Centimeter am Ufer, und deshalb für Generationen dort lebender Wesen unmerklich, und nur ausnahmsweise und auf kleine Distrikte, durch Erdbeben, Cyklone u. dergl., geschah die Veränderung plötzlich, aber in kleinen Distrikten.

Von grösster Bedeutung für die naturwissenschaftliche heutige Ansicht über die Bildung der Erde ist der grosse englische Geologe Lyell geworden. Derselbe gab sein bedeutendes Werk: Grundsätze der Geologie im Jahre 1830 heraus, in dem er nachwies, dass diejenigen Veränderungen der Erdoberfläche, die noch jetzt unter unseren Augen vor sich gehen, vollkommen hinreichend seien, alles zu erklären, was wir von der Entwicklung der Erdrinde überhaupt wissen und dass es vollständig überflüssig und unnütz sei, in rätselhaften Revolutionen, wie dies Cuvier gethan hatte, die Ursachen zu suchen. Er zeigte, dass man weiter nichts zu Hilfe zu nehmen brauche, als ausserordentlich lange Zeiträume, um die Entstehung des

Baues der Erdrinde aus denselben Ursachen zu erklären, welche noch heute wirksam sind. So hat man z. B. früher und ganz besonders nach Cuvier angenommen, dass Bergketten, wie die Alpen oder Cordilleren, auf einmal aus dem Erdinnern durch einen ungeheuren Spalt der weit geborstenen Erdrinde emporgestiegen seien. Lyell aber zeigte, dass wir uns die Entwicklung solcher mächtiger Gebirgsketten ganz natürlich aus denselben langsamen, unmerklichen Hebungen und Senkungen der Erdoberfläche erklären können, die jetzt noch fortwährend vor sich gehen und deren Ursachen wir klar und deutlich vor uns sehen, die wir mit Thermometer und Barometer, mit dem Regenmesser und Meterstab und anderen Instrumenten messen und feststellen können. Wenn diese Senkungen und Hebungen auch vielleicht im Jahrhundert nur ein paar Zoll oder höchstens einige Fuss betragen, so können sie doch bei einer *Dauer von einigen Jahr-Millionen* vollständig genügen, um die höchsten Gebirgsketten hervortreten zu lassen. Die meteorologischen Thätigkeiten der Luft, die Wirksamkeit des Regens und Schnees, die Brandung der Küste, die Ursachen, die Cuvier ganz richtig erkannt, aber nicht ausreichend gefunden hat, weil sie ihm für die grossen plötzlichen Veränderungen, die er annahm, zu unbedeutend erschienen, die sind vollständig ausreichend, wenn man nur hinlänglich grosse Zeiträume für ihre Wirksamkeit in Anspruch nimmt. Die Summierung der kleinsten Ursachen bringt die grössten Wirkungen hervor, der Wassertropfen höhlt den Stein aus, wenn er andauernd genug wirkt. Es ist zweifellos, dass allein zur Erzeugung der Neptun'schen Erdgebilde, der Sedimentierungen, viele Millionen von Jahren nötig waren, wie lange Zeit aber die Pluton'schen Bildungen bis zur Abkühlung vom feuerflüssigen bis zum festen und dann von da bis zur Bildung der ersten Wasserprodukte nötig war, das ist gar nicht auszudenken, es sind ungeheure Zeiträume nötig, aber ob der Prozess 10 Millionen oder 10000 Billionen Jahre gedauert hat, darauf kommt es gar nicht an, denn die Zeit ist nach rückwärts wie nach vorwärts unbeschränkt, wir sind mitten in der Ewigkeit und es ist eine ganz müssige Spekulation, sich das All einmal anders zu denken, als wie es sich jetzt darstellt. Einige Geologen schätzen *das Alter unserer Erde*, seitdem die von uns erkennbare Schichtbildung der Gesteine eintrat, auf ca. 640 Millionen Jahre. Ein Zeitraum, in dem 1000 Jahre ähnlich sind, wie eine Stunde in einem langen Menschenleben. Dass dem gegenüber die kurzen Zeiträume, die in der Bibel angegeben sind, — wo man von dem ersten Menschen Adam bis auf Moses mit den Stammbäumen rechnen kann, Moses aber etwa 1480 vor Christus starb, somit das ganze Erdalter

Digitized by Google

noch keine 5000 Jahre betragen würde — unrichtig sein müssen, was sich auch aus anderen geschichtlichen Thatsachen nachweisen lässt — ist einleuchtend.

Aus den Gesteinsarten, deren Lagerung und Schichtung, hauptsächlich auch den in denselben vorkommenden Versteinerungen von Pflanzen- und Tierresten, kann man feststellen, dass fünf grosse Abstufungen sich folgten, in denen jedesmal eine bestimmte Sorte von Gestein, Tiere und Pflanzen zugegen war und die langsam in die nächstfolgende überging. Jeden dieser grossen Abschnitte heisst man ein Zeit- oder Weltalter und in diesem Abschnitt giebt es eine charakteristische ältere und jüngere Periode, und es lässt sich noch eine solche mittlere feststellen. Hienach haben wir uns den geologischen Aufbau der Erde folgendermaassen vorzustellen:

I. Urzeitalter, Primordialzeit oder Archäolithisches Zeitalter. 53,6.			II. Erstes Zeitalter, Primärzeit oder Paläolithisches Zeitalter. 32.1.			III. Zweites Zeitalter, Sekundärzeit oder Mesolithisches Zeitalter. 11,5.			IV. Drittes Zeitalter, Tertiärzeit oder Cenolithisches Zeitalter. 2,3.			V. Viertes Zeitalter, Jetzt- oder Neuzeit oder Quartäres Zeitalter. 0,5.	
Laurentische Periode	Cambrische Periode	Silurische Periode	Devon-Periode	Steinkohlen-Periode	Perm-Periode	Trias-Periode	Jura-Periode	Kreide-Periode	Eozen-Periode	Miocen-Periode	Pliocen-Periode	Diluvium oder Pleistocen	Alluvium od. Rezentes

Die in den Rubriken der Zeit- oder Weltalter angegebenen Zahlen: I = 53,6 — II — 32,1 — III = 11,5 — IV = 2,3 — V = 0,5, bedeuten die Zeitdauer der einzelnen Weltalter, wenn man die ganze Zeit = 100 nimmt. Hieraus ergiebt sich, dass die Umbildungen anfänglich am langsamsten gingen, mit dem Fortschreiten der Entwicklung jedoch immer leichter zerfallbare Produkte eintraten. Ursprünglich, als die Erde noch sehr viel Eigenwärme hatte, war ein Klimaunterschied auf ihr wohl kaum bemerkbar. Erst im vierten Zeitalter, im Tertiär, scheinen deutliche Klimaverschiedenheiten aufgetreten zu sein.

In der Entwicklungsgeschichte der Erde sind aber auch Unregelmässigkeiten eingetreten, die allerdings ebenso langsam kamen und wieder verschwanden, wie alles andere, die aber ganz deutlich beweisen, dass der Abkühlungsvorgang der Erdoberfläche nicht so ganz gleichmässig vor sich geht, sondern dass auch grosse Schwank-

Digitized by Google

ungen eintraten. Die hervorragendste dieser Erscheinungen, von der wir sichere Kunde haben, ist die Eiszeit oder Glazialperiode, die in eine ältere, kurzweg Eiszeit oder glaziale Periode, und in eine jüngere oder Nacheiszeit, postglaziale Periode unterschieden wird. Während der Tertiärzeit, im dritten Weltalter, hatte Mitteleuropa noch ein subtropisches Klima, wie etwa heutzutage das südliche Spanien. Mit dem Eintritt in das vierte oder Quartär-Zeitalter in die Neuzeit, in der ersten Periode derselben, dem Diluvium, trat aber eine solche Abkühlung ein, dass das Klima in Mitteleuropa ein hochnordisches wurde, während vorher Palmen und jetzt im Süden lebende Tiere, Affen, Löwen u. dergl. hier lebten, kamen in der Eiszeit eine ganz nordische Flora und Fauna: Eisbären, Renntiere und andere Polarbewohner wurden heimisch und bewohnten auf ungemessen lange Zeiträume unsere jetzigen Wohnorte. Die allgemeine Vereisung betraf aber nicht nur Europa, sondern auch in anderen Weltteilen hat man die Reste solcher gefunden, aber doch noch nicht überall, z. B. in Zentralasien, speziell in Altei hat man keine Spur von einstiger Vereisung nachweisen können. Auch auf einzelnen Distrikten, mitten in dem grossen Vereisungsgebiete, lassen sich die Spuren einer einstigen Eiszeit nicht nachweisen, z. B. auf der schwäbischen Alb, dann vielfach in Niederungen. Letzteres beweist aber nur, dass spätere geologische Schichten das Alte verdrängt haben, oder dass zur Eiszeit vielleicht ein See die betreffende Gegend überdeckte. Während der Eiszeit war die Gletscherbildung, die jetzt nur in den Alpen und ähnlichen Gebirgsketten existiert, eine so allgemeine, dass z. B. der Säntisgletscher am Bodensee bis in die Nähe von Stuttgart reichte und dass die jetzt hoch in den Norden von Skandinavien zurückgedrängte Gletscherwelt bis nach Thüringen hineinragte.

Um die Erforschung der Gletscher- und Eiszeitverhältnisse haben sich ganz besonders Schimper, Charpentier, Agassiz, Forbes u. A. verdient gemacht. Es ist mit der Erkennung der Reste der Eiszeit, der Gletscherbildungen, den Moränen, Ritzungen und Schrammenbildungen in Steinen zugleich für eine durch lange Zeit unerklärbare Erscheinung Licht verbreitet worden. Man konnte sich nämlich vorher über die Herkunft der oft mächtigen Steinblöcke aus Granit oder anderem Urgestein, mitten im diluvialen oder alluvialen Boden, die man Findlinge oder erratische Blöcke nannte, keine rechte Auskunft geben und hielt sie eine Zeitlang gar für künstlich hergerichtete Opfersteine aus der Heidenzeit, und die Vertiefungen und Buckelbildungen, welche die Eis- und Gletscherwirkung an ihnen erzeugt hatte, wollte man als Opferschalen und Rinnen für

Digitized by Google

das Opferblut gelten lassen. Jetzt weiss man, dass sie zur Eiszeit hoch vom Gletscher herabgestürzt oder durch schwimmende Eisberge geführt sind, dass sich der Gletscher später zurückzog und dadurch der Zusammenhang oft sehr weit getrennt wurde. Reste von abstürzendem Gestein, die sich unten am Gletscher ansammeln, die sog. Endmoränen, oder an den Seiten, Seitenmoränen, einzelne erratische Blöcke, Gletschermühlen, dann Ritzungen am Gestein, Schrammen und Buckelbildung dortselbst, letzteres vom abgleitenden Gletscher über anderes Gestein entstanden, beweisen mit Sicherheit die glaziale Herkunft. Dazu kommen noch die Reste von nordischen Pflanzen und Tieren. Dieser gewaltige Klimawechsel könnte dadurch erklärt werden, dass unser Weltsystem, die Erde mit der Sonne, etwa alle 40000 Jahre in besonders kalte Gegenden des Weltraumes käme, dass die Sonnennähe und Sonnenferne der Erde erkaltend oder erwärmend einwirken würden, so dass wir gegenwärtig wieder dem tropischen Klima entgegen gingen, allein wir haben bei den kleinen ähnlichen Wechselungen in der Gegenwart gerade bei grösster Sonnennähe am kältesten. Es scheinen auch mehr lokale Ursachen zu wirken, etwa der Golfstrom (s. pag. 11), der vielleicht damals gegen die südliche Erdhälfte floss. Noch gegenwärtig treten lokal Klimaveränderungen auf, wie folgendes beweist: Grönland ist gegenwärtig ein sehr vereistes Land, aber diese Vereisung kann man geschichtlich feststellen: Im Jahre 1000 n. Chr. war das ganze Land noch grün und es wuchs dortselbst sogar Getreide, und es haben damals die Irländer auf Grün- oder Grönland eine Kolonie gegründet, die später an die Dänen überging. Noch im 15. Jahrhundert hatte Grönland 1900 Dörfer und 12 Pfarreien und es hatte eine von Rom gesandte Reihe von Bichöfen, 16 an der Zahl. Schon Mitte des 14. Jahrhunderts litt die Kolonie unter Kälte und Eis, und der 17. Bischof, der 1408 dort landen wollte, musste wieder umkehren, weil die Insel mit Eisschollen umlagert war. Ebenso ist es Island ergangen. Irland und England werden ebenfalls kühler, auch Belgien und Frankreich, ebenso einzelne Teile Deutschlands. Am deutlichsten tritt dies dadurch auf, dass Pflanzen, Weinbau etc., die früher an einem Orte gediehen, nicht mehr existieren können. Es kommen aber viele lokale Ursachen hinzu, die leicht täuschen können.

Im grossen Ganzen haben wir uns festzuhalten, dass die Theorie mit feuerflüssigem Anfange der Erde nichts weiter ist, als eine Hypothese, dass die vulkanischen Erscheinungen durch Pressungen und dergleichen erklärbar sind, ausser den heftig Erosionen bildenden

Digitized by Google

Einflüssen, die Wirkung des Wassers als fliessendes Element, dass die Wirkung der Gefrierung als zersprengende, und die Wirkung gespannten Dampfes als explodierende Kraft wirkt und dass die stille Thätigkeit der Lösung durch reines Wasser, Regenwasser, Eis, Schnee, eine ganz enorme ist, wenn sie nur lange genug dauert, dass dann die Niederschläge der gesättigten Lösungen wieder neue Sedimentansammlungen bilden und dass auf dieser stillen, langsamen Thätigkeit die schöne, ruhige, harmonische Entwicklung der Erde beruht.

2. Über die Entstehung von Pflanzen und Tieren, des lebendigen Kleides der Erde.

Nach den seitherigen, noch in den Schulen gelehrten, der Bibel entstammenden Angaben, — (die ihres Alters wegen ehrwürdig und als Glaubenssache, Dogma, durch lange Zeit unantastbar und für wahr gegolten haben und z. T. heute noch gelten) — hat Gott die Pflanzen- und Tierwelt und den Menschen geschaffen. Über das „Wie“ finden sich in der Bibel keine Angaben, es hat sich aber der Menschengeist schon lange mit dieser Frage des „Wie“ beschäftigt. Hegel nahm an: „Der Schöpfer schlägt seine Gedanken und Schöpfungsideen kompakt nieder.“ Milton, der in seinem Paradies den Schöpfungsvorgang beschrieb, meint: Dass das Schöpfungswort die Erde durchdrang und dass dann auf der Oberfläche die Tiere hervorsprangen. Es existieren noch viele Ansichten, die sich zwischen den beiden äussersten Gesichtspunkten: a) des Entstehens, Kompaktwerden des Gedankens aus dem Nichts, und b) bis zu einer Art, wenn auch wunderbaren Zeugung, bei der aber die Erzeugten dem Erzeuger unähnlich sind, bewegen.

Wir werden uns auf diesem Gebiete, soweit es sich nur um Spekulationen und Phantasien handelt, nicht weiter aufhalten. Ohne im Mindesten den Respekt vor unseren biblischen Angaben verletzen zu wollen, muss doch hier ganz besonders betont werden, dass ja schon längst anerkannt, in der Bibel apokryphe Teile existieren und dass jedenfalls die Angaben über Naturwissenschaft, soweit sie klar und deutlich, nach unserem jetzigen Wissen unrichtig sind, als apokryph zugegeben werden müssen. Besonders verhängnisvoll sind diejenigen Angaben des Moses über die Schöpfung geworden, welche über die Tiererhaltung in der Arche Noah über die Zeit der Sintflut und die Verbreitung der ganzen Tierwelt vom Berge Ararat aus, berichten, weil man daraus die Unwandelbarkeit der Tierart, sowie eine besondere Haustiererschaffung als Dogma abgeleitet hat.

Digitized by Google

Linné, ein um die Einteilung der Tier- und Pflanzenwelt hochverdienter Forscher, der die mosaischen Angaben noch als unantastbares Heiligtum und in seiner Einteilung auch die starre Formbeständigkeit der Pflanzen- und Tierarten annahm, sagte: Da Alles, was heute lebt, in derselben Stammform in der Arche Noah war, unsere Haustiere aber im wilden Zustande nicht vorkommen, so muss, da der Artcharakter unveränderlich ist, nach der Sintflut noch eine besondere Haustierschöpfung stattgefunden haben, die aber nicht aufgezeichnet wurde, ferner behauptete er: Als die Arche Noah auf dem Berge Ararat entleert wurde, haben sich die im Norden lebenden Tiere, in den oberen kalten Regionen, die im Süden lebenden, am Fusse des Berges angesiedelt, und von da aus sei dann die Verbreitung der Tierwelt in alle Weltteile erfolgt. — Angenommen, dass alle Tierarten, je ein Paar wieder aus der Arche gingen, von was sollten dann die Fleischfresser leben? Die hätten doch ihre sämtlichen Reisegenossen in einigen Tagen verzehrt gehabt? Der Glaubenssatz, dass die Arten heute noch so seien und sein müssten, wie der Schöpfungsbericht meldet, der hat sehr viele grosse Fehler angerichtet und er ist auch für einzelne Männer der Wissenschaft und Weiteres verhängnisvoll geworden. Cuvier, den wir schon Seite 10 genannt haben, hat auch auf diesen Irrtümern seine falsche Katastrophentheorie aufgestellt, die fast 100 Jahre lang die Geister irreführte. Er konnte eben von den anders aussehenden Knochenresten früherer Zeitalter keinen Schluss auf die Formveränderung und Übergänge der Arten finden, obgleich er sie doch thatsächlich vor sich hatte. Ein Zeitgenosse von ihm, ebenfalls ein Franzose, Lamarck, erkannte jedoch die allmählichen Übergänge aus einer Form in die andere und gab auch 1809 ein: „Philosophie zoologique“ betiteltes Werk heraus, in dem er seine Beobachtungen und Schlüsse, dass zahlreiche Tier- und Pflanzenarten auch bei allgemeiner, grosser Verschiedenheit doch wieder sehr vieles Übereinstimmende haben und dass einige Tierformen unter unseren Augen sehr änderten, variierten. Lamarck wies namentlich auch auf die Veränderlichkeit, Variabilität der Färbung, Gestaltung einzelner Körperteile oder des ganzen Körpers, in der Lebensweise und im Verhalten zur Aussenwelt hin und er hielt diese Veränderlichkeit hauptsächlich für die Wirkung äusserlicher Ursachen und für den Ausdruck tiefen Nervenempfindens. Seine Ansicht wurde aber von seinen Zeitgenossen übel aufgenommen und sein Werk bis in die Neuzeit vergessen. Jetzt gilt Lamarck für grösser als Cuvier und er gilt als der Würdigere von beiden für den Platz, den Cuvier einnahm.

Digitized by Google

Durch das Mikroskop wurde eine grosse Menge von sicheren Nachweisen über Naturvorgänge erlangt, die man sich als von dem starren Artencharakter abweichend nach und nach gefallen lassen musste, und es wurden namentlich die alten irrtümlichen Theorien, die herrschend waren, so auch die lange herrschende naturwidrige Idee über die Entwicklung organischer Körper, die Einschachtelungs- oder Evolutionstheorie des Franzosen Descartes durch den Deutschen C. F. Wolff angegriffen und endlich beseitigt. Descartes hatte behauptet, dass jeder Keim, der sich ausbilden könne, schon vorher in einem fertigen, nur unausgebildeten Zustande vorhanden sei, dass jedes Geschlecht in dem vorherigen eingeschachtelt gewesen sei und das nachfolgende eingeschachtelt enthalte. Dass, wenn jemand ein Ei verzehrt, er nicht nur diesen Keim zu einem Hühnchen, sondern dass er alle die hundert und tausend und unendlichen Generationen, die sich im Laufe der Zeit daraus hätten entwickeln können und die als Keime alle schon ineinandergeschachtelt in dem Ei enthalten waren, verzehrte. Jeder Keim sei als ein fertiges Wesen anzusehen, in dem das folgende u. s. w. immer kleiner und kleiner enthalten sei, ähnlich wie wenn ein Künstler hundert Schachteln ineinanderfügen würde. In dem Eierstock der Eva sei bereits das ganze Menschengeschlecht fertig enthalten gewesen, es hätte sich nur noch entwickeln dürfen. Diese Einschachtelungs- oder Evolutionstheorie ist von einer Reihe damaliger namhafter Gelehrten, auch von Leibnitz und Haller, anerkannt worden, bis sie durch Wolff und seine Annahme einer Neubildung der Keime, Epigenesis, nach und nach als irrig anerkannt wurde. Aber heutigen Tages noch spuckt die Einschachtelungstheorie des Descartes in manchen Köpfen und wir wollen deshalb gleich darauf hinweisen, dass nicht nur eine Neubildung von Keimen, wie sie Wolff behauptet hat, thatsächlich stattfindet, sondern dass diese Keime in unendlicher Zahl, von denen noch nicht der millionste Teil zur Ausbildung gelangt, gebildet werden, und dass ein solcher Keim noch kaum den 20. Teil des Wertes einer gewöhnlichen Zelle hat, wie im Kapitel „Befruchtung und Vererbung“ des Näheren ausgeführt ist.

Einen ganz besonderen Begriff über den Aufbau und das Wachstum des Körpers, sowie über seine Entstehung und Herkunft hatte man durch die Annahme einer besonderen Lebenskraft und eines besonderen Bildungstriebes, den Blumenbach Nisus formativus nannte. Man hielt die Lebenskraft für eine in der Natur frei, nach Willkür und mit Überlegung wirkende Schöpferkraft, die aber niederer sei, als die Seele des Menschen, ja niederer noch als die Tierseele, der

Digitized by Google

Instinkt. Es war dadurch der Spekulation und phantastischen Theorien Thür und Thor geöffnet. Durch die Entdeckung von Schwann, dass der Körper aus Zellen zusammengesetzt und dass jede einzelne Zelle ein selbständiges Leben führt, dass ferner eine Anzahl von gleichartigen Zellen ein Gewebe bilden, und dieses mit besonderer Thätigkeit ausgestattet ist, dass eine Anzahl von Geweben ein Organ mit eigenartiger Leistung bildet, und dass endlich eine Reihe von Organen einen Körper oder Organismus darstellen, dessen Funktionen die Gesamterscheinungen seiner Teile sind — wurde der müssigen Theorienbildung über Lebenskraft u. dergl. endgiltig ein Ziel gesetzt. Charakteristisch ist, dass in jener ersten Zeit der strengen Naturbeobachtung, dem Übergang aus dem theologischen in das philosophische Zeitalter und von da zur Naturbeobachtung, jede neue Entdeckung bejubelt wurde, wenn es auch Dinge waren, nach denen man heute nicht mehr viel umsieht, weil damals eben Alles neu war und jede Entdeckung zugleich als Loslösung von dem herrschenden Autoritätsglauben empfunden wurde. In einer solchen Stimmung hat auch Göthe den Seite 18 angeführten Streit zwischen Lamarck und Cuvier zur Kenntnis genommen und er hat in einer solchen Stimmung geschrieben: „Dies also hätten wir gewonnen, ungescheut behaupten zu dürfen, dass alle vollkommeneren, organischen Naturen, worunter wir Fische, Amphibien, Vögel, Säugetiere und an der Spitze der letzten den Menschen sehen, alle nach einem Urbilde geformt seien, das nur in sehr beständigen Teilen mehr oder weniger hin- und herweicht und sich noch täglich durch Fortpflanzung aus- und umbildet.“ Aus diesem Ausspruche und noch einigen philosophischen Schlüssen seiner Wirbeltheorie und seinem Streite mit einem Anatomen, dass auch der Mensch einen Zwischenkieferknochen haben müsse, hat man Göthe zum Begründer der Abstammungslehre stempeln wollen, was aber entschieden zu weit gegangen ist, obgleich die Kühnheit der Schlüsse Göthe's — die sich aber heutigen Tages kein Naturforscher von Fach auf Grund so geringen Materials, wie es Göthe zur Verfügung stand, erlauben dürfte — zu bewundern ist.

Weit eher mit Berechtigung hat K. C. v. Bär auf Grund eigener Forschungen und Ergebnissen, die Göthe noch unbekannt waren, gesagt: Dass nur eine kindische Naturbetrachtung die organischen Arten als bleibende und unveränderliche Typen ansehen könne und dass im Gegenteil dieselben nur vorübergehende Zeugungsreihen sein könnten, die sich durch Umbildung aus gemeinsamen Stammformen entwickelt hätten.

Eine Hauptschwierigkeit für die Erklärung bildeten früher die

Versteinerungen oder Petrefakten, die wir jetzt als Denkmünzen der Schöpfung und als untrügliche und unanfechtbare Urkunden über die Geschichte der Organismen erkannt haben. Die Versteinerungskunde oder Paläontologie ist ein eigener grosser Wissenszweig geworden und durch ihn haben wir die wichtigsten Ergebnisse, betreffend die Kenntnis der Vorwelt, über die Arten und deren Entstehung erlangt. Die Versteinerungen sind Tiere und Pflanzen oder Teile derselben, welche aus der Vorzeit erhalten blieben. Der Vorgang der Versteinerung selbt heisst Petrifikati on. Am günstigsten für eine derartige Erhaltung sind natürlich solche organische Teile, die sehr hart und widerstandsfähig gebildet sind, demnach besonders stark kieselsäurehaltige Pflanzenteile, oder viel kohlensauren und anderen Kalk enthaltende Muscheln, oder auch die viel phosphorsauren und anderen Kalk enthaltenden Knochen und Zähne der Wirbeltiere. Es können aber auch Weichteile erhalten bleiben. Bedingung ist, dass die Pflanzen- und Tierreste noch lebend, oder kurz nach ihrem Absterben luftdicht abgeschlossen werden, so dass sie nicht den Verwesungsprozess eingehen können. Am günstigsten ist das Verhältnis in starke Niederschläge gebendem, sedimentierendem, ruhigem Wasser. Die Leichen sinken in den Grund, werden von den mineralischen Niederschlägen bedeckt, eingebettet, erhärten und können für ewige Zeit aufbewahrt sein, oder dieselben kommen in bewegte Flüssigkeit, welche einzelne Bestandteile aus den organischen Teilen auslaugt und dafür andere, anorganische dort niederschlägt, oder die organischen Teile gelangen in eine konservierende Flüssigkeit, so hat man z. B. in offenen, Kupfersalze enthaltenden Lösungen in Kupferbergwerken, organisch gewesene Bildungen gefunden, die aus Malachit u. dergl. bestanden. In kalkhaltigem Wasser, in Höhlen mit Stalagmitenbildungen werden die Teile von einer Kalkschicht umgeben und eingebettet; bleiben selbst oder teilweise organisch oder werden zu Anorganischem umgebildet und behalten nur die Form. Es kann sein, dass eine Versteinerung im Laufe der Zeit aus verschiedenen Mineralien besteht, weil das Vorige aufgelöst und durch Neues ersetzt wird, oder es kann die Versteinerung teilweise aus diesem und teilweise aus anderem Material bestehen. Auch kann sein, dass der organische Körper in einem anorganischen eingeschlossen ist, wie wenn er in Gips eingegossen wäre, dass er selbst oder sein bereits anorganisches Gefüge wieder aufgelöst und fortgeführt wird und der Hohlraum, wie eine vom Former gemachte Hohlform von einem Gestein durch Sedimentierung gebildet, das vielleicht tausende

von Jahren jünger ist, ausgefüllt wird. Dieser Abdruck hat dann zwar äusserlich die Gestalt jener organischen Bildung, aber das organische Gefüge fehlt, er ist ähnlich wie eine vom Bildhauer hergestellte Figur. Die Verschiedenheit der Versteinerungs- oder Petrifikationsvorgänge ist somit sehr gross, ebenso wie auch die durch den Vorgang erhaltenen oder erzeugten Produkte die Versteinerungen selbst sehr verschieden sind. Wenn organische Teile, die in die Erde, den Boden einsinken, erhalten bleiben sollen, so ist meistens Bedingung, dass sie rasch luftdicht abgeschlossen werden, dass sie in dichten, zähen Schlamm oder in Lehmbrei einsinken und bedeckt werden. Es sind daher Überschwemmungsgeschiebe und Ablagerungen, bei denen die organischen Reste sogleich von dem feinen Schlamme bedeckt werden, der dann sehr verhärtet und eine sog. Breccie um sie bildet, sehr günstig für die Bildung von Versteinerungen. Lockerer Boden, Ackerkrume, Sand, überhaupt die jüngsten Erdschichten, das Alluvium sind sehr ungünstig für die Bildung von Versteinerungen. So sind z. B. Millionen und Abermillionen von Tieren, hauptsächlich auch Büffeln, in die oberen Erdschichten Amerika's eingesunken, ohne dass auch nur eine Spur erhalten blieb. An einzelnen Orten, z. B. dem sog. Bleikeller in Bremen, vertrocknen, mumifizieren die Teile. Hoch im Norden, oder auf Gebirgen können organische Gebilde im Gletschereis eingeschlossen und Jahrtausende frisch, wie von gestern, mit Haut und Haar und Fleisch etc. aufbewahrt werden. Vor einiger Zeit kam die Mitteilung, dass in den finnischen Gletschern durch Zurückgehen derselben ein vollständiger Mammuth freigelegt worden sei, dessen Fleich die Jäger und Hirten für ihre Hunde gebraucht hätten. In heissen Ländern können organische Teile an der Luft vertrocknen, oder sie werden durch künstliche Einbalsamierung, Räucherung oder andere Präparation erhalten. Wir besitzen noch in der Jetztzeit nicht nur balsamiert gewesene und mumifizierte Menschen, sondern auch Tiere, Apisstiere, Hunde, Katzen, Wölfe, Schakal's u. dergl. aus dem alten Egypten, die bis vor 4000 vor Christi reichen. Diese Art Mumienbildung reicht aber weit in die christliche Zeit herein und es sind ausser den Mumien noch Kunsterzeugnisse, Gewebe mit Stickereien und dergleichen, mit denen die Skelettreste, Reste in Koptengräbern, aus dem 8. Jahrhundert gefunden worden.

Die Art der Erhaltung organischer Gebilde aus früherer Zeit ist somit sehr verschieden: 1) Erhaltung in Form, Gestalt, Consistenz und Volumen am vollkommensten im Eise; 2) Erhaltung der Gestalt und Form vertrocknet, mumifiziert und nur des Wassers verlustig;

Digitized by Google

3) Erhaltung einzelner Teile, besonders Zähne und Knochen, in einer Breccie; 4) Verwandlung in Gestein, bei Beibehaltung der organischen Struktur und 5) Erhaltung nur der äusseren Form, die verschiedenen Versteinerungen, Petrifikation. Solche Versteinerungen, Petrefakten, gab es schon bei den ersten Bildungen auf der Erde, und es ist wohl verständlich, dass sie im Laufe der Zeiten verschiedenartig umgebildet wurden, so dass die ältesten meist nur noch die äussere Form, aber kein organisches Gefüge mehr besitzen. Diese Petrefakten erregten das Interesse der Menschen von jeher. Schon 500 v. Chr. stellte der griechische Gelehrte Xenophanes die Behauptung auf, dass die Versteinerungen einmal wirkliche Tiere oder Pflanzen gewesen seien, und dass das Gestein, in dem man sie findet, einmal unter Wasser gewesen sein müsse, und Aristoteles, der grösste Naturforscher des Altertums und Lehrer Alexanders d. Gr., hatte dieselbe Ansicht.

Im 15. Jahrhundert hat der italienische Maler und Bildhauer Leonardo da Vinci behauptet, dass der aus dem Wasser beständig sich absetzende Schlamm die Ursache der Versteinerungen sei, indem er die organischen Teile umschliesse und allmählich zu festem Gestein erhärte; ähnliches behauptete auch der französische Töpfer Palissy im 16. Jahrhundert.

Allein trotz dieser von Alters her vorhandenen und immer wiederkehrenden richtigen Ansicht suchten die unter dem Zwange des Unveränderlichkeits-Dogmas lebenden Gelehrten nach anderen wunderbaren Erklärungen: Man sah die Versteinerungen an als Naturspiele, Luxus naturiae, als ob die Natur zum Zeitvertreib diese Dinge, aber ohne Leben geschaffen, gespielt hätte, man glaubte ferner, eine das All durchdringende Samenluft, Aura seminalis, habe die Erde befruchtet, daher man die Versteinerung auch Steinfleisch, Caro fossilis, nannte, oder man nahm an, der Einfluss der Sterne, fallende Sternschnuppen hätten sie erzeugt, oder gar, die Petrefakten seien Modelle, an denen der Schöpfer studiert habe.

Die ersten systematisch richtigen, zusammenhängenden Ansichten über die Petrefakten hat Cuvier aufgestellt, indem er sie als Reste von Tieren, die früher gelebt haben und jetzt ausgestorben sind, bezeichnete. An diesen Resten bewies er, dass die Tiere und Pflanzen immer einfacher werden, in je frühere Erdschichten dieselben eingebettet waren, und da er an die Unveränderlichkeit der Art glaubte, so kam er dadurch auf seine allerdings verfehlte Katastrophentheorie (siehe pag. 10). Sein Zeitgenosse Lamarck, den dieselben Ausgrabungen, die Cuvier vorlagen, beschäftigten, fand jedoch, dass diese Formen, richtig geordnet, gar nicht so strenge geschieden seien, wie

sie Cuvier darstellte, sondern dass sie vielfach ineinander übergehen und dass man deshalb zur Erklärung ihrer Entstehung die Katastrophentheorie Cuvier's gar nicht gebrauche. Dass Lamarck damals mit seiner richtigen Ansicht gegen die falsche Cuvier'sche unterlegen ist, haben wir auf Seite 18 bereits angeführt. Wie aber dennoch die Ansichten Lamarck's auf die Gelehrten überhaupt und speziell die Deutschlands gewirkt hat, sahen wir an dem (pag. 20) mitgeteilten Ausspruche Göthe's. Es wird auch gesagt, dass Cuvier selbst durch weiter vorgenommene Ausgrabungen den unabweisbaren Beweis von den Übergängen und damit die Richtigkeit der Lamarck'schen Theorie in die Hände bekommen habe, dass er aber aus eitler Rechthaberei diese, seiner von ihm über die Wahrheit geliebten Katastrophentheorie, gefährlichen Petrefakten, wieder einscharren liess.

Die Bedeutung der Petrefaktenkunde, deren richtige Würdigung für den Beweis einer allmählichen, ununterbrochenen und fortschreitenden, ruhigen Entwicklung der Pflanzen- und Tierwelt, hat aber erst Darwin erbracht, dessen bahnbrechende und auch für unser Gebiet wichtige Arbeiten wir etwas später noch eingehender zu besprechen haben.

Das tiefere Eindringen und die Erkennung der Natur wurde in früher Zeit noch ganz besonders erschwert durch die irrige Ansicht, dass auf der Erde und Welt alles zu einem ganz bestimmten Zwecke, aus ganz bestimmten Endursachen, den causae finales, geschaffen sei, und dass diese von einem Schöpfer überlegten Zweckmässigkeiten und Nützlichkeiten, den natürlichen Ursachen und dem gesetzmässigen Walten, den causae efficientes, nicht nur entgegenstünden, sondern sie auch an Bedeutung und Stärke weit übertroffen würden. Die Lehre von dieser Zweckmässigkeit in der Natur heisst Teleologie. Mit dieser teleologischen oder vitalen Weltanschauung, der Lehre von den zweckmässig wirkenden Ursachen, ist die zwiespältige oder dualistische Weltanschauung unzertrennlich, denn es sollten hienach die zweckmässig wirkenden Ursachen mit den mechanisch, gesetzmässig wirkenden Ursachen beständig im Widerspruche und im Kampfe stehen. Es ist deshalb nicht zu verwundern, dass man jetzt die wissenschaftlichen Beweise für diesen Dualismus, für die Teleologie überhaupt nicht mehr erbringen kann und dass man auch ganz absurde Behauptungen als Stütze für diese Lehre vorbrachte, z. B. die Rudimentbildungen, etwa am Pferdefusse, den Sporn, die Hornwarze, die Griffelbeine, welches Reste sind aus früherer Zeit, die sollten teleologisch vom Schöpfer lediglich zur formalen Ausstattung, der Symetrie halber, oder aus Rücksichten

auf den allgemeinen Schöpfungsplan geschaffen sein! — Es wären demnach diese Dinge unnütz, ja nachteilig, hätten keinen anderen Zweck, als den einer kleinlichen, pedantisch gedachten, menschlichen Laune, und deshalb sollte der Schöpfer die regelmässige Bildung, die Naturgesetze gewaltsam unterbrechen? — Diese teleologische Weltanschauung — dass alles zweckdienlich und nur aus Nützlichkeitsgründen, Utilitätsrücksichten, des Menschen wegen geschaffen sei, die dualistische Ansicht, dass Laune oder kleinlich von den Menschen erdachte Zwecke, die Willkür das gleichmässige Walten und die ewig wirkenden Naturgesetze durchbrechen soll — das ist von der Wissenschaft als irrig erkannt und anerkannt. Die Natur ist weder gut noch böse und nach ewigen, gleichmässigen Gesetzen wirken die Kräfte gegen einander und auf den Stoff und erzeugen die Erscheinungen. „Zweckmässig“ aber ist es, sich mit der Natur und ihren Gesetzen vertraut zu machen, um diese Gesetze auch in der Tierzucht zweckmässig zur Geltung bringen zu können.

Zum Schlusse dieses Kapitels wiederholen wir, dass die dogmatische Ansicht von der Erschaffung der Tiere und Pflanzen, die Verbreitung derselben von einem Punkte der Erde aus, die Extra-Haustierschöpfung, die angenommene Unwandelbarkeit und Formbeständigkeit der Artencharaktere, welche durch die Katastrophentheorie (pag. 10), wie die Einschachtelungs- oder Evolutionstheorie (pag. 18), die Lehre von der Lebenskraft (pag. 18), die Theorie über Petrefaktenbildung (pag. 20), sowie die Lehre von der dualistischen Zweckmässigkeit der Teleologie (pag. 24) u. A. die erstgenannten dogmatischen Annahmen stützen und erklären sollten, samt und sonders wissenschaftlich unhaltbar geworden sind. Dass dagegen die Seite 18 genannte Theorie Lamarck's, die pag. 19 genannte Epigenesis Wolff's — trotz ihrer anfänglichen Unvollständigkeiten — mit zu den ersten giltig gewordenen Grundansichten der heutigen Naturanschauung gehören. Tiere und Pflanzenreste sind immer einfacher, je älter die Erdschicht ist, aus der sie stammen. Die jüngere, zahlreichere, vollkommenere Pflanzen- und Tierwelt steht immer auf einer älteren, einfacheren und aus dem Einfachen hat sich das Vollkommenere langsam und gesetzmässig entwickelt, mit Erscheinungen, die wir jetzt kennen und im Kapitel Darwinismus vorführen werden. Diese fortschreitende Entwicklung der Kreaturen ist von der Wissenschaft als Naturgesetz oder Prinzip anerkannt worden. Wie aber die allerersten Lebewesen — aus denen sich das ganze lebende Kleid der Erde, aller Zeiten, gesetzmässig entwickeln konnte — entstanden ist — das weiss man noch nicht. Genügen könnte sogar die einmalige

Digitized by Google

Erschaffung einer einzelnen Zelle. Wenn aber alles Weitere ohne einen Schöpfungsakt erklärbar ist, weshalb nicht auch dieser erste Anfang, der so minimal sein konnte? Nachgewiesen ist aber eine solche Entstehung direkt aus der Materie nicht, denn die so lange Zeit herrschend gewesene Theorie von der Urzeugung. Generatio aequivoca (siehe später), ist als irrig erkannt worden.

3. Das erste Auftreten des Menschen.

Zunächst haben wir die früheren Anschauungen, die zum Teil nicht nur durch ihr Alter und als erste, tiefe, poetische Empfindungen ehrwürdig, sondern die zum Teil Glaubenssätze, Dogmen sind, kurz zu berücksichtigen: Obenan stellen wir wieder die Angaben der Bibel; Genesis 1, 27 heisst: Gott schuf den Menschen, ihm zum Bilde — und schuf sie, ein Männlein und Fräulein. — Kap. 2, 7 heisst es: Gott machte den Menschen aus einem Erdenkloss und er blies ihm ein, den lebendigen Odem, in seine Nase — und Vers 21 heisst: Da liess der Herr einen tiefen Schlaf fallen auf den Menschen, nahm seiner Rippen eine — und bauete ein Weib aus der Rippe. — Es ist wohl zu beachten, dass das Kapitel 1 mitteilt: „Gott schuf“, aber über die Art des Vorganges keine Mitteilungen macht. Nur: „Es werde! und es ward!“ Im Kapitel 2 erhalten wir aber Angaben, wie der Schöpfer vorgegangen ist. Er nahm einen Erdenkloss und machte den Menschen daraus — also der Schöpfer verwendete jetzt die vorhandene Substanz, die Materie und mit dieser musste er nach ihren Gesetzen umgehen, sonst hätte er sie ja wohl nicht gebraucht — er musste sie zum Teig machen, kneten und formen wie ein Bildhauer, und erst als die Figur fertig war, gab er ihr Leben, durch Einblasen des Odems in die Nase. Im Kapitel 2 erhalten wir, Vers 19, auch die Mitteilung, dass Gott die sämtlichen Tiere ebenso gemacht hatte: „Denn als Gott gemacht hatte, von der Erde, allerlei Tiere auf dem Felde und allerlei Vögel.“ — Die Vorstellung über die Art und Weise des Vorganges bei der Erschaffung von Tieren und dem Menschen ist somit in der Bibel auch angegeben, ebenso diejenige, dass der Schöpfer das Material braucht, um daraus etwas zu gestalten, dass er somit die Erschaffung vornimmt, wie ein Mensch auch seine Werke bildet. In der Vorzeit war diese Vorstellung das Muster für diese Angaben, die in der Bibel vorhanden sind, und es gehen diese biblischen Vorstellungen nicht über diejenigen anderer Völker hinaus. — In der indischen Mythologie ist gesagt, dass

Digitized by Google

Brahma, der Allerzeuger, als er mit der Erschaffung der Elemente und der übrigen Welt fertig war, aus seinem eigenen Leibe den Menschen erzeugt habe. Nach Zoroasters Angabe, welche die Grundlage für die persische Schöpfungsansicht bildet, sind zuerst einige Götter, dann hohe Geister, Naturgewalten die Tier- und Pflanzenwelt und dann von dem Lichtgott Ormuzd, durch eine Art „Einschachtelungstheorie“ der Mensch erzeugt worden. Stufenweise ist hier die Schaffung des Menschen gedacht, zuerst zeugte er den gottähnlichen Riesen Kajomorts, vor dem sich selbst die Engel verneigten, dieser war Mann und Weib in einer Person; als er aber von den finsteren Mächten getötet war, befruchtete sein Blut die Erde, aus dieser entstieg ein Baum mit 10 Menschenpaaren und eines davon wurde die Stammeseltern der Menschen. — Nach der Ansicht der Egypter waren selbst die obersten Götter entstanden und diese sogar nicht unsterblich, denn Osiris war einmal durch den Typhon getötet und das Menschengeschlecht steht in naher Beziehung zu dem befruchtenden Nil, den man als persönlichen Stromgott abbildete. — Die griechisch-römische Mythologie lässt den Menschen ungefähr zu gleicher Zeit aus dem nämlichen Schoosse der Mutter Erde geboren werden, entstehen, wie ihre Götter, und sie lebten im vertrauten Verhältnis mit diesen. — Nordisch-deutsch ist erzählt, dass die drei Götterbrüder, Odin, Wili und We, nach Erschaffung der Welt am Seestrande gingen und dort zwei Bäume fanden, aus denen sie Menschen schufen. Odin gab ihnen Geist und Leben, Wili Verstand und Bewegung, und We schenkte ihnen Antlitz, Sprache, Gehör und Gesicht. Den Mann nannten die Götter Ask und die Frau Embla. — Die Beziehungen der ersten Menschen zu den sie erschaffenden Göttern, oder die mit ihnen entstanden waren, dachte man sich überall, wie heute noch bei primitiven Völkern, so intim und menschlich, wie in der Bibel den Verkehr Gottes mit den Erzvätern oder den späteren Helden und Propheten. Es kommt hier darauf an, zu zeigen, dass diese Angaben in der Bibel über die Menschenerschaffung ebensoviele Unwahrscheinlichkeiten und naturwissenschaftliche Unrichtigkeiten enthalten, wie die Angaben hierüber in den Religionsbüchern anderer Völker, und es ist wichtig, zu wissen, dass diese Angaben zu Unrecht zu Glaubenssätzen erhoben wurden, weil man sie irrtümlich für geoffenbart und für wahr gehalten hat. Die biblischen Angaben über die Erschaffung der Menschen sind jedoch ebenso apokryph, wie die Angaben über Welt- und Pflanzen- und Tierschöpfung (pag. 25).

Schon das Alter, das die Bibel für die Welt- und Menschen-

Digitized by Google

schöpfung setzt, ist, wie pag. 13 angeführt ist, für ersteres gar nicht in Frage kommend, und für das Alter des Menschengeschlechtes, das ebenfalls gegen das der Erde verschwindend ist, kommen doch noch ganz andere Zeiten in Betracht, als sie die Bibel sogar für die ganze Welt annimmt. Im Nilschlamm hat man in einer Tiefe von 72 Fuss Thonscherben gefunden, also menschliche Erzeugnisse, und nach Berechnung der Auflagerungsschichten sind seit deren Einbettung 24 000 Jahre vergangen. Im Mississippidelta hat man in einer Tiefe des aufgeschwemmten, berechenbaren Schlammes ein menschliches Skelett gefunden, das 56 000 Jahre gelegen hat. Lyell und Schleiden berechnen das Alter des Menschengeschlechts auf circa 100 000 Jahre. Es ist aber jetzt zweifellos geworden, dass der Mensch schon in der Tertiärzeit gelebt hat, dass somit dieser Zeitraum von 100 000 Jahren viel zu kurz ist, nicht einmal für die Bildung der obersten Erdschicht, das Alluvium, reicht diese Zeit aus und dann kommt erst die sehr kräftige Schicht des Diluviums und vor dieser, in die Tertiärschicht vielleicht ziemlich tief hineinragend, kommt schon das Menschengeschlecht vor; das Alter ist deshalb viel höher, als Lyell und Schleiden glaubten, mehr als eine Million Jahre! Zahlreich treten die Spuren des Menschen auf vor der ersten Eiszeit, im Diluvium. Menschliche Reste aus dieser Zeit zeigen genau die Bildung der heutigen Menschen, nur sind die Knochen schlanker, eleganter, feiner, wie dienigen der Tiere des Waldes von denen unserer Haustiere verschieden sind. Aus der Tertiärzeit hat man aber Reste des Menschen gefunden, namentlich in der Neuzeit, die von einem Wesen stammen, das noch nicht ganz dieselbe Gestalt hatte, wie der spätere Mensch und man hält dies Wesen für ein Mittelglied zwischen Affen und Menschen, oder für eine Vorstufe des Menschen, und heisst dieses Mittelglied Anthropitecus oder Pithecanthropus, Affenmensch, auch Alali, d. h. sprachlose Menschen.

Es kann als sicher angenommen werden, dass sich der Mensch ebenfalls so wie alles Andere ganz allmählich weiter entwickelte, ganz so in derselben Weise, wie das heute noch der Fall ist. Einzelne Menschenrassen schreiten in der Entwicklung vorwärts, andere gehen zurück, das wird erzeugt durch örtliche und klimatische und andere Einflüsse. Die kleinen Rassenunterschiede, die Farbenunterschiede sind nur Varietäten, wie sie bei den Tierrassen auch so sehr häufig auftreten. Die Möglichkeit, dass alle Menschen von einem Paare abstammen könnten, ist zugegeben, aber nicht auch die Wahrscheinlichkeit, dass es jemals eine Zeit gab, in der nur ein Paar auf der Welt gelebt hätte, sondern von den etwas

Digitized by Google

verschieden aussehenden Vorfahren haben genau so wie heute immer zahlreiche, mit kleinen Unterschieden, aber alle fruchtbar unter sich, gelebt. Wir wissen jetzt, und es ist mehr als Hypothese, dass ein gemässigtes Klima, eher rauh als mild, für die Vegetation und die Entwicklung von Tieren und Menschen am günstigsten ist. Die älteste Kultur bei reichem,. blühendem Lande mit ziemlich gemässigtem Klima hatte das alte Baktrien, Syrien, Babylon, Äthyopien u. A. Dann trat allmählich eine Erwärmung und Austrocknung jener Länder, sowie eine Degeneration der dort wohnenden Menschenrassen ein und die Kultur ging etappenweise weiter zu dem Volke in dem damals kühleren Lande, nach Egypten, von da zu den Griechen und von da zu den Römern. Seit dem Mittelalter erwärmt, vertrocknet das Land und verliert seine einstige Kultur: Spanien, Italien und jetzt beginnend auch Frankreich. — Für die Entwicklung des Menschen aus niederen tierischen Verhältnissen musste ebenfalls ein gemässigtes, mehr kühles Klima günstiger sein, wie ein warmes. Während der Eiszeit, im Diluvium, treten die ersten Spuren einer Kultur auf, der Mensch hat vielfach das Feuer, er hat Werkzeuge und Erzeugnisse einer gewissen Kunst. Heute giebt es aber Menschen, welche sich mit noch ebenso primitiven Werkzeugen behelfen, wie die Bewohner Zentraleuropa's zur Zeit der Glacialepoche. Diese Eiszeit oder Glacialepoche darf man sich nicht als ein Erstarren der ganzen Erdteile, ähnlich heute Grönland, vorstellen, sondern es gab nicht nur eine eisarme Zwischenzeit, die Interglacialepoche, in der es viel wärmer war, ja durch örtliche Verhältnisse bedingt, mögen zeitweise auch sehr warme Gegenden existiert haben. Findet man doch im schwäbischen Diluvium aus dieser Epoche Steinerosionen, sog. äolische Gebilde, die vom Anwehen feinen Sandes entstanden sind, ähnlich wie heutzutage in den afrikanischen Wüsten Steinbildungen entstehen. Damals, als bei uns Menschen mit noch ganz primitiven Einrichtungen lebten, ist es möglich gewesen, dass an den oben genannten alten Kulturzentren schon lange eine reiche Kultur sehr geblüht hat. Der Fortschritt geht ganz ungeheuer langsam, am langsamsten im Beginne derselben. Für die Kultur der Menschheit war das erste Steinbeil eine viel wichtigere Grossthat, wie heute eine neue Dampfmaschine.

Aus der ersten Etage der Menschheit Ende der Tertiärzeit und weit in das Diluvium hineinragend, finden wir Überbleibsel von einem Menschen, der auf der niedersten Stufe stand, es ist dies die älteste Steinzeit, in der dem Menschen noch nicht das Feuer zu Gebote stand, in der er nur einige ganz rohe, fast unbearbeitete Steinwaffen und Knochenteile, z. B. den Hinterkiefer eines Höhlen-

Digitized by Google

bären als Werkzeug benützte. Diese primitivsten Urbewohner wohnten in Höhlen und heissen Höhlenmenschen. Das Bedürfnis nach einem Kochgeschirr war noch nicht vorhanden. Es finden sich von damals Überbleibsel von Jagd und Fischfang. Die Markknochen von den Jagdtieren findet man künstlich zerschlagen und die Spuren dieser Einwirkungen des Menschen an Knochen und Mineralien heissen Artefakte. Auch zerschlagene Menschenknochen hat man in den Resten aus jener Zeit gefunden und da dieses Zerschlagen zu dem Zwecke gemacht wurde, dadurch das Knochenmark bloszulegen, um es zu geniessen, so liegt der Verdacht vor, dass die Höhlenmenschen ihresgleichen verzehrten, Antropophagen, Menschenfresser waren, was nicht zu verwundern brauchte, da Völker heutigen Tages, die schon ziemlich weiter vorgeschritten sind, noch dieser dem Kulturmenschen grauenhaften Sitte huldigen. Aus dieser ältesten Steinzeit hat man z. B. in einer Höhle von Auvignac, im Departement Haute-Garonne, 17 wohlerhaltene menschliche Skelette gefunden, die jedenfalls durch eine Überschwemmung überrascht und getötet und eingebettet wurden und man fand bei ihnen rohe, nicht geschliffene Steinwaffen, ohne jede Verzierung, und Steinbeile, noch ohne ein Loch für den Stiel, sondern das Beil wurde in einen hackenförmigen Baumast eingebunden. Ganz ähnliche Reste sind auf der schwäbischen Alb aus einer Höhle bei Hohenfels ausgegraben und dieser altwürttembergische Höhlenbewohner hatte mit dem Eckzahn eines mächtigen Bärenkiefers die Markknochenreste, die er aussaugte und die man vorfand, zerschlagen. — Auf diese älteste Steinzeit kommt eine zweite oder mittlere Steinzeit, die auch Renntierperiode heisst. Die Reste sind hier sehr zahlreich und das Klima ist hochnordisch, denn man findet als Tierreste: den Mammuth, das Nashorn; die mächtigen Höhlentiere: Höhlentiger, Höhlenhyäne, Höhlenbär, dann den Urochsen, Riesenhirsche, Dachs, Wolf, Fuchs, Reh, Pferd und ganz besonders zahlreich das Renntier.

Im Haveldiluvium finden sich Reste aus dieser Zeit in einer Tiefe von ca. 40 Metern, die durch Schlamm allmählich bedeckt wurden! Alle Knochen von Tieren, die diesem Menschen als Nahrung gedient hatten, sind ebenfalls zerschlagen, und dieser Gebrauch bleibt durch die ganze vorhistorische Zeit. Die Menschen der zweiten Steinzeitperiode hatten weniger die grossen Steinbeile, aber eine sehr grosse Zahl von Feuersteinmessern u. dergl., weshalb diese Periode auch Feuersteinmesserzeit heisst. Jedenfalls hat dieselbe sehr lange gedauert und war weit verbreitet. Aus dieser Epoche findet man auch die ersten rohen Töpfergeschirre, und diese

Menschen hatten, anfangs wohl nur zeitweise, das Feuer. Auch stammen aus dieser Zeit die ersten Anfänge künstlerischer Thätigkeit, es sind Ritzungen mit Feuerstein in Knochenstücke, hauptsächlich die Schaufeln der Renntiergeweihe sind dazu benützt. Die Zeichnungen stellen Tierfiguren, meist das Renntier und den Mammuth vor, aber auch Fische, Pferdeköpfe sind dargestellt, ja es ist diese Kunst bis zur Schnitzerei zu Gebrauchsgegenständen gediehen: am Griff eines Messers ist eine Doppeldarstellung, auf der einen Seite ein Pferdekopf, auf der anderen der eines Hasen — und Ranke, der diese älteste Kunstthäthigkeit eingehend studiert hat, ist erstaunt, ob der Geschicklichkeit und dem Geschmack der alten Künstler. Für uns interessiert besonders noch ein Stück, das Schliemann in Mykene ausgegraben hat, welches zwei Pferde hinter einem Geflechtwerk, einer Art Hurde darstellt. Aus der jüngeren Steinzeit, auch neolithisches Zeitalter genannt, finden sich massenhaft Steinwaffen und Steinwerkzeuge in feinerer Arbeit. Die Beile sind poliert, haben gebohrte Löcher, sind aus ganz hartem, oft seltenem Gestein, und man kennt sie schon lange unter dem Namen Keltenmeisel. Es existieren Beile aller Grösse und Form, einseitig, doppelt, poliert und graviert, geradezu und nach heutiger Kenntnis jener Technik bewunderungswürdige Kunstwerke. Die reichste Sammlung hievon ist wohl in Kopenhagen. Zahlreiche andere Gegenstände stammen aus dieser Zeit, die wohl Jahrtausende gewährt und ausserordentlich verbreitet war, sie geht am Schlusse in die Broncezeit über. Aus dieser Epoche der Steinzeit sind zwei mächtige Erscheinungen bekannt geworden: 1) die hügelförmigen Ansammlungen der Kiökkenmöddings; Küchenabfälle im Norden, und 2) die weitverbreiteten Pfahlbauten. — Erstere, die Kiökkenmöddings, sind Ansammlungen von Resten aus der Küche, Abfälle aller Art, sie finden sich in einer Ausdehnung von oft 1000 Fuss Länge und 100—200 Fuss Breite und 5—10 Fuss Höhe, hauptsächlich an der Küste von Seeland, Jütland, der Insel Fünen, Samson u. a., sie enthalten auch als zufällige Beimengung: Waffen, Werkzeuge von Stein, Horn und Knochen, Bruchstücke plumper Töpferwaren, Steinbeile, Steinmesser u. dergl. In grosser Menge Kohlen und Asche. Dagegen keine Spur von Getreide, keine Broncegegenstände, kein Eisen, kein Obst und keine Haustierreste. — Die Pfahlbauten sind Wohnungen über dem Wasser, hauptsächlich an den Ufern von grossen Landseen. Die Pfahlbauer haben Pfähle in den Grund gesenkt und einige Fuss über dem höchsten Wasserstand einen Holzrost gefertigt und auf diesem ihre mit Stroh oder Schilf gedeckten Holzhütten gebaut.

Digitized by Google

Von dem Pfahlbaudorfe führte eine Brücke an das Land, und jedes Haus hatte wohl seinen ausgehöhlten Baum als Nachen an seinen Pfählen angebunden. Die ersten Pfahlbauten wurden 1854 im Züricher-see bei Meilen entdeckt und seitdem hat man solche in grosser Anzahl in der Schweiz, in Frankreich, Italien, Spanien, in Deutschland, Oesterreich, Ungarn u. s. w., sogar in anderen Weltteilen entdeckt, ja es leben noch heutigen Tages Menschen in Pfahlbauten. Die ältesten schriftlichen Angaben hierüber finden sich bei Herodot, der von den Völkern Trakiens, den Phäoniern im See Phrasias, dem heutigen Rumelien erzählt: „Ihre Häuser waren auf folgende Weise erbaut: Auf sehr hohen, in den See eingerammten Pfählen, befestigen sie unter sich verbundene Planken, zu denen eine schmale Brücke führt. Auf diesen Planken haben sie ihre Hütten, die mit einer wohlgefügten Treppe versehen sind, welche in den See hinabführt. Damit aber ihre Kinder nicht in den See hinabfallen, binden sie dieselben mit einem Strick an den Beinen fest.“ — Aus Singapore haben wir folgende Mitteilung aus der Gegenwart von einem Naturforscher Frank (Arch. f. Anthropologie): „Ich habe viele Pfahldörfer und einzelne Häuser in- und auswendig gesehen, und wenn man fragt, warum sie so wohnen, so sagen sie, es ist Brauch und unsere Grossväter haben es auch so gemacht. Diese Wohnungen sind teils auf dem Wasser, teils auf dem Lande, auf letzterem gewähren sie Schutz gegen Tiere, Schlangen etc., und die Europäer ahmen den Brauch nach.“ —

Auffallend ist, dass die Römer von den Pfahlbauten nichts erwähnen, dass somit diese Art zu wohnen schon ganz vergessen war. In italienischen Seen, am Ufer, wo geschichtschreibende Römer gewohnt haben, sind Pfahlbaureste, und die Geschichtsschreiber wissen nichts davon; auch in Germanien muss diese Art zu wohnen, schon vergessen gewesen sein, zur Zeit als die Römer in Deutschland einfielen.

Es ist somit eine Epoche der Entwicklung des Menschengeschlechts, die sehr weit zurückliegt und die in das Weltzeitalter des Diluviums gehört. Was die Menschen veranlasst hat, ihre Wohnungen auf dem Wasserspiegel zu errichten, wissen wir nicht; ob sie die Eiszeit und die Temperatur veranlasste, ob der älteste Höhlenmensch vor einem eindringenden Kulturvolke auf das Wasser siedelte, oder ob Einwanderer vor den Waldmenschen und wilden Tieren hier Schutz suchten, ob sie aus religiösen Grundsätzen, oder aus naturbeobachtenden, den Biberbau nachahmend, diese uns sonderbar erscheinenden Wohnungen bauten, oder aus anderem Grunde, ist vorerst noch unlösbar. Jedenfalls hat die Epoche der Pfahlbauten viele Jahrtausende gedauert, und es müssen mächtige Einflüsse stattgefun-

Digitized by Google

den haben, bis die so verbreitet gewesenen und mit Lebensweise und Sitte innig verbundenen Wohnungsgewohnheiten wieder aufgegegeben wurden.

Die zahlreichsten und am besten erforschten Pfahlbauten hat die Schweiz mit ihren zahlreichen Seen, und mit der wissenschaftlichen Feststellung des aus dem Seegrund Ausgebaggerten, oder bei niederem Seestand Ausgegrabenen, ist der Name des Schweizer Gelehrten Rütimeyer für alle Zeiten verbunden. Die ältesten Pfahlbauten sind von einer Bevölkerung bewohnt, die nur sehr wenige, rohe Werkzeuge, wenig Kulturprodukte und nur vier Haustiere besitzen. Diese Pfahlbauten aus der ältesten Zeit haben auch nur kleinen Umfang und es gehören dazu: Mossedorf, Robenhausen, Wauwyl und Koazise. Pfahlbauten jüngeren Datums, zum Teil grosse Anlagen, sind: Wangen, Obermeilen, Morges, Niedau, Steinberg, Cheroux, Auvernier, Cortaillod. Bei den letzten vier findet man Spuren nicht nur der Broncezeit, sondern sogar altheidnische Runen und in der Nähe Opferhügel. Ausser diesen zuerst und gründlich untersuchten finden sich aber noch einige dreissig Pfahldörfer, teils auf Mooren, teils am Seeufer, die noch nicht näher bestimmt sind. In Oberschwaben im Moor bei Schussenried ist ein Pfahldorf, das sich bis in die Neuzeit erhielt, und man hat hier noch wohlerhaltene Röste und Balkengefüge auf den Pfählen freigelegt.

Die Pfahlbauer sind Jäger, Hirten und Ackerbauern und sie haben eine eigene Industrie. Die Feuersteinmesser werden im Grossen hergestellt an einzelnen Orten, an denen sich jetzt noch massenhaft Scherben, die abgeschlagen wurden, vorfinden; auch Töpferwaren und Waffen hatten ihre besonderen Handwerker, wohl auch Fischgeräte, Kähne, Ruder, Kleider, Holzwaren; dass sie ihre besonderen Gemeindeordnungen, Beamte, Geistliche, Herren und Knechte hatten, einen organisierten Verband der Gemeinden, ist mit Sicherheit anzunehmen, denn es handelt sich um ein festangesiedeltes Volk. Sie hatten Viehherden am Lande, und anfänglich nur vier Haustiere: Hund, Ziege, Schaf und Torfkuh. Sie hatten Geräte aus Stein, Knochen und Horn, sie hatten flache Steinmühlen zum Mahlen des Getreides, sie haben Brot gebacken, sie bauten Flachs und verarbeiteten ihn zu Faden, Geweben, Netzen und zu Stricken. Wirtel und Spindel und einfache Webstühle sind in grosser Zahl vorhanden. Sie hatten Töpferwaren, die ohne Drehscheibe gefertigt sind. In der ältesten Pfahlbauzeit dienten hauptsächlich auf der Jagd erbeutete Tiere als Nahrung, denn die Knochen solcher kommen meistens vor, später stellen sich in der Zahl gleich: die Knochen von Fuchs und Hund,

von Hirsch und Kuh, von Reh, Ziege und Schaf, Wildschwein und Hausschwein. Ur und Wisent sind anfangs häufig, werden aber immer seltener. Je jünger die Pfahlbauten sind, um so mehr Reste von Haustieren, um so zahlreicher die Haustierrassen und um so seltener die Jagdtiere. Es kommt zu dem ersten Torfschwein das Hausschwein und ein ganz kleines Schwein, zu einem mittelgrossen Hund noch ein grosser. Es verschwinden die Knochen von Biber, Elen, Hirsch, Steinbock, Wisent immer mehr, ganz erloschen ist der Urochs, sehr selten sind Bär, Wolf, Wildschwein, Reh, Schildkröte. Im Ganzen hat Rütimeyer 66 Wirbeltierarten in den Pfahlbauresten festgestellt: 10 Fischarten, 3 Reptilien-, 17 Vogel- und 36 Säugetierarten. Von diesen 36 Arten waren zuletzt Haustiere: Hund, Schwein, Ziege, Schaf, Rind, Pferd und Esel, und auf 100 Teile Knochenreste kommen auf den Hund 3, Fuchs 4, Reh 8, Ziege und Schaf 10, Kuh 16, Schwein 20, Hirsch 20, und alle anderen zusammen 19. — An Cerealien hatten die Pfahlbauer: Weizen, Gerste, Erbsen, Mohn, Flachs, Äpfel und eine Vogelkirsche. Sämtliche gefundene Knochen sind Tischabfälle, selten ist einer unzerbrochen. Die Knochen der wilden Tiere (wie die lockeren der Haustiere) sind zu Werkzeugen verwendet. Dagegen finden sie sich an den knorpeligen Enden abgenagt, und oft nicht nur die Knorpel, sondern noch das schwammige Knochengefüge. Am Schlusse finden sich Pferd und Esel und Fleckvieh, letzteres so, wie es noch heute in der Schweiz vorkommt.

Wir sehen somit, dass der Mensch nicht aus einem ursprünglichen idealen Zustande herabgesunken ist, aus der Zeit der Göttergemeinschaft, einem goldenen Zeitalter, in ein silbernes und ehernes zurückkam, sondern dass die Kultur aus den niedersten, rohesten Anfängen der Barbarei ganz allmählich herausgewachsen ist, dass klimatische Verhältnisse die Kultur eines Landes begünstigen oder zerstören kann, und dass der Fortschritt ganz allmählich, bald da, bald dort eine Zeitlang stationär ist, dann zu anderen Ländern und Völkern übergeht. Zur Zeit ist unser Land und unser Volk daran, vorwärts zu schreiten. Innig mit der Kultur verbunden und einen der obersten Faktoren darstellend, ist die Bildung der Haustiere. Der erste Schritt, ein Haustier zu haben, ist so wichtig wie das erste Steinbeil, und je höher entwickelt die Menscheit wird, um so mehr Haustiere gewinnt sie.

4. Die Haustierbildung, Domestikation.

Keines der älteren Haustiere findet sich frei in der Natur lebend, weshalb früher, als die Gelehrten noch eine Unveränderlichkeit der

Digitized by Google

Art glaubten, eine besondere Haustiererschaffung angenommen wurde (vergl. pag. 24). Wenn wir aber sehen, wie gegenwärtig die Haustierbildung vor sich geht, sehen, welche Ursachen zu ihrer Bildung führen und wie ausserordentlich langsam die Wirkungen eintreten, und wie die Tiere in der Domestikation ändern können, so sind wir berechtigt, anzunehmen, dass unsere Haustiere sämtlich auf ähnliche Weise gewonnen sind. Unsere bedeutendsten Haustiere sind alle schon im Besitze des Menschen, wie dieser in die Kulturstadien eintrat. Von einigen wissen wir, wie sich langsam ihre Domestikation vollzog, z. B. dem Hausgeflügel. Die Ägypter hatten noch so gut wie keines, man liess an der Grenze der Wüste, am Nilufer etc. nach Vogeleier suchen, brütete diese künstlich aus, ernährte, mästete die Jungen und verzehrte sie, oder hielt sie als Luxustiere, so wie wir heute die Rebhühner. Bei den Griechen hatte man Hausgeflügel, aber es war noch so scheu und flüchtig, dass man es unter Vergitterung halten musste. Bei den späteren Römern war das Hausgeflügel aber schon so geachtet, dass von dort her das Huhn durch die Mönche zu uns nach Deutschland in die Klöster gebracht und von da ausgebreitet wurde. Die vier ersten Haustiere, welche der Pfahlbauer besass: Hund, Schaf, Schwein und Rind, existieren nicht zu gleicher Zeit auch als wildlebende in unseren Gegenden, und da auch der Pfahlbauer zugleich Feldfrüchte baute, die bei uns nicht heimisch sind, so wollte man den Schluss ziehen, dass die Pfahlbauer mit diesen Haustieren aus Asien eingewandert seien, allein daselbst existieren diese Haustiere ebensowenig, überhaupt nirgends im wildlebenden Zustande. Betrachtet man ferner, dass schon zur ersten ältesten, Pfahlbauzeit diese vier Haustiere ebenso weiche, leichte, poröse, fast bimssteinähnliche Knochen hatten, wie unsere heutigen, so dass man diese Knochenreste mit Leichtigkeit von denen der wilden Tiere unterscheiden kann, ferner dass der Pfahlbauer niemals Haustierknochen zu Werkzeugen benützte, sondern nur die von wilden Tieren, so kann man wohl verstehen, dass z. B. das Rind von dem wildlebenden Wisent, das Schwein vom Wildschwein, das Schaf vom Muflon und der Hund vom Schakal etc. abstammen könnten. Allein man muss da mit Zeiten rechnen, die man heute noch recht ungewöhnt ist, muss annehmen, dass die Domestikation anfänglich nur eine Zähmung gewesen sein mochte, die sich immer wiederholte, bis endlich nach unberechenbarer Zeit das Haustier ausgebildet wurde. Das Interesse, Haustiere zu haben, musste sich ja sehr frühzeitig ausbilden, finden wir doch, dass Gesellschaftsverhältnisse auch in der Tierwelt existieren, wobei sich scheinbar ganz entgegenstehende

Charaktere aneinander anschliessen, die aber doch lediglich des Interesses wegen entstanden. Am entferntesten zu einer Gesellschaftsbildung steht das Verhältnis des Räubers zu seiner Beute. Der starke Räuber überfällt, tötet seine Beute und lebt von ihrem Leibe. Der Räuber kann aber seine Beute auf seine Art lieben und kann bei genügender Intelligenz diese anderwärts sehr schätzen. Auch schwächere können an Starken Räuber sein. Wiesel stehlen die Eier starker Raubvögel und verzehren sie, ja es giebt Räuber, die in ganz winziger Gestalt sich auf ihrem Wirte festsetzen und ihn nach und nach verzehren, Insekten, Läuse etc. Solange der Räuber nur die Beute verzehrt, ohne ihr irgend etwas zu nützen, ist er lediglich Konsument, sobald er aber dem Beutetier in irgend einer Weise nützlich wird, so tritt ein Gesellschaftsverhältnis ein, die Gegenseitigkeit. Die Raubmöve, die kleineren Möven die Beute abjagt, der Regenpfeifer, der selbst im Krokodilrachen seine Beute holt, wobei aber dem anderen Tiere nichts genützt wird, sind lediglich Konsumenten; wenn aber der Madenhacker dem Rhinozeros die diesem lästigen Maden abliest und der Regenpfeifer durch seine Warnrufe das Krokodil aufmerksam macht, so ist der Nutzen gegenseitig; ebenso besteht ein gegenseitiges Verhältnis zwischen Schaf und Star, so lange letzterer ersterem nach der Schur die Schafläuse vertilgt. Die Amsel und der Häher fürchten den Fuchs, weil er sie nimmt wie jeden andern Vogel, er aber scheut und meidet sie, weil sie seine Schleichwege durch Geschrei den Anderen verraten, aber er achtet wieder sehr auf ihre Warnrufe, wenn sie am Abend den Anstand eines Jägers melden. Dieser Warnrufe wegen schliessen sich aber kleinere Vögel dem Häher an, obschon dieser ab und zu einen von ihnen abwürgt und verzehrt. So intelligente Tiere, wie Fuchs und Häher, benützen zwar einander, aber treten nicht in nähere Gemeinschaft. Den kleinen, dummen Vögeln aber, die bei dem Häher wegen seiner Warnrufe seine Nähe suchen, kommt aber der dadurch genossene Schutz ziemlich teuer zu stehen. Starke, intelligente Tiere werden manchmal zu anderen in Gemeinschaft gezogen, lediglich durch Herrschsucht. So fühlt sich der Schafhund als Herrscher seiner Schafherde, und der Schäfer ist ihm nur eine höhere Instanz, der er zu Zeiten gehorchen muss, weil er von hier Nahrung erhält. Sogar der Kranich hütet aus Herrschsuchtsgefühl Schafherden. Des gegenseitigen Schutzes wegen suchen sich Tiere, die sich sonst meiden, zeitweise auf, z. B. Stare und Raben im Herbst. Höhere Tiere leben vielfach in Gemeinschaft und bilden Herden und immer haben sie einen Vorstand, der seine Führung oft in ganz brutaler Weise durch seine Stärke ausübt. Man

denke an wilde Pferde, Büffel, Renntiere, Hirsche, Rehe, wilde Hunde, Affen u. A. In allen solchen Gesellschaften muss der schwächere Teil und die Jungen ganz unbedingt gehorchen, sich unterordnen, dafür aber tritt der Führer bei Gefahr selbst mit seinem Leben ein. Der Rehbock ist beim Austritt aus dem Wald der Vorderste, beim Eintritt der Hinterste. Gerade die Stammesgenossen der ältesten, bedeutendsten unserer Haustiere leben in Freiheit, in Herden, sie haben alle schon den Geist der Unterordnung unter einen Führer gehabt, wie sie der Mensch wählte. Die ersten Zähmungsversuche, die nach und nach zur Domestikation führten, mögen an jungen Tieren lediglich aus Liebhaberei, ein junges Tier zu nehmen und es zu behalten, entstanden sein, oder zum Spiel für Kinder zum Zusammenleben, zur Unterhaltung oder zu persönlichen Zwecken gefangen und gezähmt worden sein. So ist das Säugen junger Tiere an der Brust von Frauen noch heute bei vielen Völkern, sogar solchen mit fortgeschrittener Kultur, sehr verbreitet, und zwar zu den verschiedensten Zwecken. Unter den primitivsten Völkern haben diese Sitte: Australier, Polynesier, mehrere Indianerstämme Südamerika's und einige Völker Asiens, auf zahlreichen Inseln des stillen Ozeans ist dieser Brauch ganz allgemein. In Hawai und auf Neuseeland, in der Kolonie Viktoria in Australien, bei den Arawaken in Südamerika, bei den Kamtschadalen, den Eskimos und Anderen werden die verschiedensten Tiere von Frauen an die Brust genommen: Hunde, junge Schweine, junge Bären, aber auch gelegentlich andere Tiere. Es geschieht zum Teil aus Mitleid, zum Teil, um die jungen Tiere grosszuziehen (die dann ausserordentlich zahm und anhänglich werden), um selbst die Milch lange zu erhalten, um kranke Milchdrüsen dadurch zu heilen, um die so erzogenen Tiere zu essen etc. Alle diese Tiere erringen sich eine Stelle im Herzen des Menschen und erlangen mütterliche Fürsorge. Wie sich aber die Liebe und das Gefühl der Gleichheit für ein derart erzogenes Tier bei dem gleichaltrigen Kinde entwickelt, wie daraus der beste Spielkamerad und später der treueste Freund und Genosse wird, ist leicht verständlich, und man kann sich nicht wundern, dass der Hund, das intelligenteste aller Tiere, der sich dem Menschen mehr wie seinesgleichen anschliesst, wohl das erste Haustier des Menschen und Familienglied geworden ist. Ältere Tiere, die des Nutzens wegen gefangen wurden, werden wohl, wie auch heute noch, durch Dunkelheit, Fasten und Einschüchterung die Oberherrschaft des Menschen fühlen und sich beugen gelernt haben. Grosse Haustiere, Pferde, Rinder, sind nicht so nahe zum Menschen in Verkehr getreten, aber sie mussten lernen, ihre Freiheit, ihren

Digitized by Google

Willen vollständig aufgeben, ihre Intelligenz musste geopfert werden, sie mussten freiwillig das Joch aufnehmen, um sich in dem Haustierverhältnis fortpflanzen zu können, und der Mensch trat nicht nur als Bezwinger auf, sondern als ernährender, sorgender und vorsorgender Hausvater. Er musste sein freies, streifendes Nichtsthun, seine Liebhabereien aufgeben und musste als erstes Glied, als Führer in die Herde eintreten und Nomade werden. Von hier aber, dem Jäger und Nomaden, bis zum angesessenen Landmann zu gelangen, wie es der Pfahlbauer schon gewesen ist, war noch ein sehr weiter Schritt. Ebenso wie der Mensch umgestaltend auf die domestizierten Tiere wirkte, so wirkten diese ändernd, mildernd, gesittend und seine Intelligenz steigernd, auf ihn. Die verschiedenen Haustiere, d. h. solche Tiere, die nicht nur in Gefangenschaft leben, sondern sich auch in dieser fortpflanzen, und die ihre wilden Instinkte hier aufgeben, sind verschiedener Zwecke wegen domestiziert worden. Je vielseitiger ein Tier dem Menschen dienen und nützlich und angenehm sein konnte, um so sicherer wurde es schon frühzeitig zum Haustiere. Die Gründe, welche den Menschen veranlassten, die Tiere zu domestizieren, waren nach Espinas:

1. Für das Zusammenleben und den Schmuck sind gezähmt und domestiziert worden:
   Affen, Schosshund, Meerschweinchen, Murmeltier, Pfau, Elster, Rabe, Schwan, Kranich, Papagei, Kanarienvogel, Fink, Star, Amsel und andere Singvögel, sowie phosphoreszierende Insekten.
2. Für Jagd und Fischfang sind gezähmt und domestiziert worden:
   Hund, Frettchen, Fischotter, Pferd, Elephant, Falke, Komoran.
3. Für Bewachung von Herden und Gärten sind gezähmt und domestiziert worden:
   Hund, Kranich, Agami, Schildkröte, Igel.
4. Zum Fahren und Ziehen sind gezähmt und domestiziert worden:
   Lappischer Hund, Renntier, Pferd, Esel, Ochse, Dromedar, Kameel, Vikuna, Lama, Elephant.
5. Wegen der Erzeugnisse, Seide, Wolle, Fell, Milch, Horn, Fleisch, sind gezähmt und domestiziert worden:
   Kaninchen, Schwein, Kuh, Schaf, Ziege, Pferd, Huhn, Perlhuhn, Ente, Gans, Kasuar, Truthahn, Fasan, Tauben, Seidenwürmer und Bienen.

Über die Zähmung einiger grosser Haustiere finden sich in den ältesten Mythen vielleicht noch einige Anklänge: Bei den Griechen die Sage von den Kentauren, dass übermenschliche Wesen exi-

stierten, welche einen Pferdeleib und auf denselben statt Pferdehals und Kopf einen Menschen bis zum unteren Ende des Rumpfes hatten. Es kehrt der Anfang dieser Sagenbildung wieder durch die Thatsache, dass die alten Peruaner und Azteken beim Einfall der Spanier unter Cortez ebenfalls Reiter und Pferd für zusammengewachsen hielten. Die Sage über die Zähmung des Pegasus giebt die Zähmungskunststücke ganz moderner Pferdebändiger wieder und sie ist interessant genug, sie hier kurz anzuführen: Das göttliche Flügelpferd Pegasus war aus dem Blute der getöteten Medusa entsprungen. Athene brachte dasselbe aus dem Elysium auf die Erde, damit es dem Helden Bellerophon diene; Pegasus betrat die Erde auf dem Helikon und auf das Stampfen mit seinem Hufe entsprang der Erde eine Quelle, die Hippokrene, die zu dichterischem Ausbruche antreibt. Der Held Bellerophon näherte sich ganz langsam dem gewaltigen Flügelrosse und beruhigte es dadurch, dass er ihm eine Rose vorhielt, die ihm die Göttin geschenkt hatte. — Der berühmte englische Pferdebändiger Rarey ahmte diesen Vorgang nach. Er brachte wilde, bösartige Pferde ganz frei in ein Reithaus, woselbst in der Mitte ein weisses Tuch lag, das einen ganz bestimmten starken Duft hatte. R. hatte dieses Tuch unter seiner Achsel und anderen eigenen Körperteilen gründlich gerieben. Das zu bändigende Pferd fürchtete sich anfangs vor dem Tuche, gewöhnte sich aber allmählich an seinen Anblick, beroch es endlich und ging schliesslich gleichgiltig hinweg. Sobald dies eintrat, kam R. langsam in das Reithaus, streckte seine Hand, die denselben Duft hatte, weit vor, dem Pferde entgegen, und sobald dieses hier den gleichen Geruch erkannt hatte, mit dem es an dem Tuche vertraut war, so war es auch vertraut zu dem Menschen, der das Pferd einfing, zäumte und jetzt diejenigen Bändigungskunststücke durchführte, die wir Seite 37 genannt haben. Über die Zähmung und Domestikation des Rindes lassen sich solche poetischen Anklänge, wie die für das Pferd aus der griechischen Mythologie stammenden, nicht mehr finden, doch kann wohl der Apisdienst der Ägypter einen Beweis geben, wie sehr man damals dort dieses Haustier achtete. Bei den Griechen glaubte man, dass im goldenen Zeitalter die Rinder „frei und unbejocht dem Menschen das volle Euter darreichten“, — dass aber schon im silbernen Zeitalter „die Stiere aufseufzten, unter dem Drucke des Joches“, — dass aber erst dem „eisernen Geschlechte“ der damaligen Griechen vorbehalten war, es zu wagen, „den traurigen Mordstahl zu schmieden und zu kosten den Stier, mit Gewalt besiegt und gebändigt.“ Aristoteles hatte die Ansicht, dass alle Haustiere

von wilden Eltern abstammen, und Varro sagte 116 v. Chr.: „Das Rind ist allmählich gezähmt worden und dessen Verschiedenheit ist Folge der Kultur, die ihren Einfluss je nach Gegend, Luftverhältnis, Pflege und Behandlung auf Gestalt, Farbe und Charakter geltend macht."

Nachfolgende Zusammenstellung zeigt, in welcher Zeit und aus welchem Erdteil die Haustiere gewonnen wurden:

In vorhistorischer Zeit hatte der Mensch folgende Haustiere:

1. Aus Asien: 17. Hund, Pferd, Esel, Schwein, Kameel, Dromedar, Ziege, Schaf, Rind, Zebu, Büffel, Taube, Huhn, Pfau, Gans, Maulbeerseidenspinner, gemeine Biene.
2. Aus Afrika: 1. Katze.
3. „ Europa: 0.
4. „ Amerika: 0.

Im historischen Altertum, bei Griechen und Römern kamen hinzu: 6.

1. Aus Asien: 1. Gemeiner Fasan.
2. „ Afrika: 2. Frettchen und Perlhuhn.
3. „ Europa: 3. Kaninchen, gemeine Ente und ligurische Biene.
4. Aus Amerika: 0.

Aus historischer, aber unbekannter Zeit stammen: 13.

1. Aus Asien: 10. Renntier, Yak, Arni, Gayal, Lachtaube, Guineagans, Goldfisch, Karpfen, Ricinus- und Alianthus-Seidenspinner.
2. Aus Afrika: 1. Egyptische Biene.
3. „ Europa: 1. Schwan.
4. „ Amerika: 1. Cochenille.

Im 16. Jahrhundert wurden Haustiere gewonnen: 3.

1. Aus Asien: 0.
2. „ Afrika: 1. Kanarienvogel.
3. „ Europa: 0.
4. „ Amerika: 2. Truthuhn und Moschusente.

Im 18. Jahrhundert wurden Haustiere gewonnen: 4.

1. Aus Asien: 3. Gold-, Silber-, Ringfasan.
2. „ Afrika: 0.
3. „ Europa: 0.
4. „ Amerika: 1. Kanadische Gans.

Gesamt haben wir sonach 47 Haustiere.

Hievon stammen aus Asien 31, aus Afrika 5, aus Europa 4, aus Amerika 7.

Die wichtigsten sind in vorhistorischer Zeit gewonnen worden, und schon zur Pfahlbauerzeit waren die Knochen der damaligen Haustiere so porös und weich, dass sie nicht mehr zu Werkzeugen dienen konnten, wie die Knochen von wildlebenden Tieren.

Es stammen im Gesamt von 21 Haussäugetieren: Aus Asien 15, aus Afrika 2, aus Europa 1, aus Amerika 3.

Von im Gesamt 17 Hausvögeln stammen aus Asien 10, aus Afrika 2, aus Europa 2 und aus Amerika 3.

Von den Fischen, die als Haustiere eine Bedeutung beanspruchen können, stammen beide aus Asien.

Von den 7 Insektenarten stammen aus Asien 4, Afrika 1, Europa 1 und Amerika 1.

Im 19. Jahrhundert ist kein Haustier mehr gewonnen worden.

Asien hat qualitativ und quantitativ weitaus den Vorrang. Alles was in historischer Zeit und in anderen Ländern gewonnen wurde, ist mehr für die Vollständigkeit, den Ausbau, die Vielseitigkeit oder auch Dekoration.

Wenn das Tierreich zoologisch eingeteilt wird in Klassen, Ordnungen, Familien, Gattungen, Arten, Rassen, so entstammen die genannten 47 Haustierrassen, 32 zoologischen Arten, diese 24 Gattungen, 16 Familien und 13 Ordnungen. In Prozenten ausgedrückt, entstanden:

a) die Säugetiere	aus	56,3 Gattungen,	43,7 Familien,	31,2 Ordngn.
b) die Vögel	„	90,1 „	41,6 „	32,5 „
c) die wirbellosen Tiere	„	100 „	100 „	100 „

Für die Auswahl zu Haustieren hatte diese dadurch dargestellte Thatsache folgende Bedeutung.

Bei den Säugetieren erweisen sich von Ordnungen und Familien ziemlich gleich nur wenige domestizierbar, und von den Gattungen sind bei Säugetieren nur noch etwas mehr wie die Hälfte, von den Vögeln aber fast alle geeignet. Es ist also unter der grossen Zahl anfänglich sehr schwer, das richtige Tier zu bekommen; hat man aber eines, so ist der nächste Verwandte in der Gattung bei den Säugetieren in der Regel nicht geeignet, bei Vögeln aber regelmässig brauchbar. Bei wirbellosen Tieren ist aber jede Aussicht, nach Familienähnlichkeit eine erfolgreiche Domestikationsprobe zu machen, ausgeschlossen.

Aus dem vorstehend Vorgetragenen ergiebt sich, dass die Menschheit einen sehr langen und mühsamen Weg zurückzulegen hatte, bis sie die Haustiere erlangt hat. Die Haustiergewinnung bildete aber

Digitized by Google

andererseits den wichtigsten Faktor, um den Menschen aus der Barbarei in die Kultur zu erheben und die grosse Zahl der Haustiere, welche die vorhistorischen Menschen gewonnen haben, waren lange Zeit der edelste Besitz des Kulturmenschen und noch heute bilden sie unermesslichen Reichtum. Es ist wohl zu beachten, dass im Laufe der geschichtlichen Jahrtausende die Zahl der Haustiere kaum nennenswert vermehrt werden konnte und dass der vorhistorische Mensch durch die Überlieferung der Haustiere seinen Nachkommen die Grundlage zur Kultur und zu Wohlstand geschaffen hat und dass noch die heutige Welt alle Ursache hat, mit Dankbarkeit sich derjenigen Vorfahren zu erinnern, die sonst kein geschichtliches Denkmal hinterliessen.

5. Die historischen Völker und ihre Haustiere.

Ein interessantes, anziehendes und nützliches Studium für den Fachmann ist das, welches dazu führt, die Geschichte der Haustiere bei den verschiedenen Völkern des Altertums kennen zu lernen. Es ist deshalb um so mehr notwendig, in einem Spezialwerk für allgemeine Tierzucht auch diesem Teile Rechnung zu tragen, weil in den sonstigen Geschichtswerken sich hierüber wenig oder nichts findet, obgleich die Tierzucht bei allen Kulturvölkern eine sehr grosse Bedeutung hatte, und bei einzelnen Völkern sogar viel mehr ausgebildet war, wie zu irgend einer späteren Zeit und an beliebigem Orte. Wegen der Spärlichkeit der Angaben aus früherer Zeit — da die Geschichtsschreiber sich fast lediglich nur um Politik etc. kümmerten — und wegen des hier beschränkten Raumes muss dieses Kapitel viel beschränkter werden, wie wir dasselbe gerne nach Liebhaberei gestalten möchten.

a. **Chinesen.** Schon 1100 Jahre v. Chr. hatten die Chinesen ein so geordnetes Staatswesen, dass die von Kaiser Wouwang gegründete Dynastie 800 Jahre andauerte und in fabelhafter Urzeit lebten die Staatsordner Fo-hi-yao, Schun und Je. Die heiligen Religionsbücher wurden durch Confucius zusammengestellt und die Chinesen rechnen die Erfindung der Schrift auf 2698 v. Chr. Der Charakter des chinesischen Volkes, das sich furchtsam und egoistisch abgeschlossen hielt, ist derart ausgebildet worden, möglichst in angenehmer Ruhe zu leben und Aufregungen zu meiden, Schönes und Nützliches miteinander zu verbinden. Die oberen Klassen, von denen sich eine grosse Anzahl in Deutschland und sonst an europäischen Kulturzentren aufhält, haben sich als hochintelligente Menschen erwiesen, zu Hause sollen sie sklavisch am Hergebrachten hängen, in hohem Grade genügsam sein und eine ganz staunenswert ausgebildete

Landwirtschaft besitzen, so dass man von einem Hausfreund erwartet, dass er beim Verlassen des Hauses auch seinen Tribut zu den Dungmitteln in eine aufgestellte Tonne liefere. Hoch ausgebildet ist das chinesische Schwein, von dem die sämtlichen veredelten Schweine, die als sog. englische bekannt sind, abstammen. Auch die Intelligenz dieser Tiere ist sehr entwickelt worden. Hunde, Katzen werden nicht nur wie bei uns gehalten, sondern zum Schluss ihres Daseins gemästet und gegessen. Rinder und Pferde sind klein, wenig leistungsfähig, und das Ende, Mast und Verspeisen spielt eine Hauptrolle. Geflügel, besonders Enten, dienen vielfach ganz verächtlichen Zwecken. Hühnerartige Vögel und Ziervögel sind zum Teil wunderbar entwickelt. Pferde- und Rinderzucht ist unbedeutend.

b. **Inder.** Aus dem Dunkel der Vorzeit treten zuerst die Arier, ein Nomadenvolk mit grossen Pferden- und Rinderherden. Dem Bedürfnis ihrer Herden und eigenem Wandertrieb folgend, vertrieben sie die nachbarlichen, dunkelfarbigen Stämme oder machten sie zu Sklaven, und schon 3000 v. Chr. wanderten sie in dem Indus- oder Hindugebiet ein, nach dem sie später genannt wurden. Fünfzehn Jahrhunderte vor unserer Zeitrechnung waren sie schon sesshaft geworden und trieben Viehzucht und Ackerbau. Sie waren lange ein freies Naturvolk mit gymnastischen Festen und Stammesfehden, ihre Religion war Naturdienst, sie verehrten die Sonne und fürchteten die Nacht. Poesie und Philosophie wurden geachtet und einzelne Sängerfamilien besonders geehrt. Die Sanskritsprache ist an Reichtum und Mannigfaltigkeit an Wortbildungen und Wohllautsregeln die ausgebildetste. Es entstanden Veden, religiös-philosophische Gesänge gegen verderbliche Einflüsse, gegen Krankheiten der Tiere und Menschen und gegen schädliche Tiere. Später entstanden Trennungen der Stände in die Kasten der Gelehrten, Krieger, Hirten und Bauern, und die Rechtslosen oder Parias. Dieselben galten als unrein, waren Sklaven, und wurden in die Wälder gejagt; von ihnen sollten die Zigeuner abstammen. Die Veden verherrlichten endlich passive Tugenden. Die Welt und ihre Zeitalter wird durch ein Riesenpferd, Kalighi, dargestellt, das mit seinem Leibe über den Wolken ist und nach jedem Weltalter einen Fuss niedersetzt zur Erde. Rama, ein jugendlicher Gott und Prinz, bedeutet Pflugträger, seine Gattin, die Sitta, bedeutet Ackerfurche. Der Gott Rama verbindet sich mit den Waldmenschen, Affen, um die ihm geraubte Gattin zu befreien. Endlich wird die Welt der Gelehrten ausgebildet, Nirwana, das Nichts, das zu erreichen immer schwerer wird, die Seele muss Wandlungen

Digitized by Google

durchmachen durch Tiere, deshalb sind diese heilig und unverletzlich, es wird kein Tier gegessen, alle Tiere, auch ganz schädliche, niedere gepflegt, es giebt grosse Tierspitäler, es wird die Tierfabel, das Tierepos und endlich Märchen wie 1001 Nacht ausgebildet. Indien, Tibet, die Tartarei und Mongolei sind wahrscheinlich die Heimat des arabischen Pferdes, Pferdeopfer waren in alten Zeiten die vornehmsten. Die heutigen indischen Pferde sind klein, schnell, kriegstauglich, mutig, sogar zur Tigerjagd zu gebrauchen, die meisten sind Schimmel. Früher hatten sie zahlreiche Rinderherden, die Tiere waren gross wie Kameele und die Hornspitzen waren weit, dass sie ein Mann nicht spannen konnte. Sie hatten eine schwarze Rasse mit weissen Schwanzquasten, und Plinius erzählt, dass die indischen Waldochsen die Feldochsen an Grösse überträfen, wild und grimmig von gelblicher Farbe und struppigem Haar seien, — das kann man glauben, aber Plinius erzählt auch: Ihr Fell ist steinhart, das Maul ist gespalten bis zu den Ohren und die Hörner sind beweglich — aber damit ist wahrscheinlich kein Rind, sondern ein Nilpferd gemeint. — Zur Zeit Alexanders des Grossen hatte Indien sehr grosse, mächtige, starke Hunde, und Aristoteles glaubt, dass sie von Hunden und Tigern abstammen, sie waren besonders zur Schweins- und Löwenjagd brauchbar, und was sie gepackt hatten, liessen sie nicht los, bis ihnen Wasser in die Nasenlöcher gegossen wurde. Bei einer Tierhetze, die Alexander dem Grossen zu Ehren gegeben wurde, hatte sich ein indischer Hund in den Schenkel eines Löwen verbissen, und der Raja liess jetzt dem Hund einen Schenkel im langsamen Schnitte abnehmen, ohne dass der Hund vom Bisse nachliess. Noch heute spielt die Tibetanische Dogge ein mystisches Dasein in der Hundezucht.

c. **Juden.** 2000 Jahre v. Chr. tritt der Patriarch Abraham auf, der mit Gott in direkter Verbindung ist, er ist ein reicher Nomade, der grosse Herden in Besitz bekommt durch Überlassen seiner Gattin Sara an den ägyptischen König, der ihm dafür Gutes that, so dass er Schafe, Rinder, Eselinnen und Kameele und Sklaven hatte. Aus Ägypten zurückgekehrt, hatte er und sein Vetter Lot so grosse Herden, dass sie sich trennen mussten. Der bei seinem Schwiegervater Laban reich gewordene Jakob sendet seinem Bruder Esau ein Geschenk, bestehend aus 200 Ziegen, 20 Böcken, 200 Schafen, 20 Widdern, 30 säugenden Kameelen mit ihren Füllen und 20 Eselinnen mit 10 Füllen. — In einer der ersten Schlachten beim Vormarsch durch die Wüste gegen die Midianiter eroberten die

Juden 72000 Rinder, 61000 Esel, 337500 Schafe. Kameele, obwohl unrein und deshalb nicht gegessen wurden, weil sie keine gespaltene Klauen hatten, kommen anfangs vielfach vor, später nicht mehr. Unter den vielen Vorschriften für Brand-, Speise-, Dank- Sünd-, Schuld- und Reinigungsopfer findet sich auch die, dass das Essen von Blut und Fett verboten ist, dass sie die Hüfte und die Spannadern nicht essen sollen, dass sie Kaninchen und Hasen nicht essen sollen, obwohl sie Wiederkäuer (!) wären, aber keine gespaltenen Klauen haben, auch keine Heuschrecken, obwohl sie Vögel seien, auch soll kein kastriertes Tier, es sei zerstossen, zerrieben, zerrissen oder verwundet, geopfert werden. David bekommt für sich und seine Jünglinge, mit denen er in der Wüste lebt und „des Herrn Kriege führt“, von Nabals Weib zum Geschenk: 200 Brote, 2 Legel Wein, 5 gekochte Schafe, 5 Scheffel Mehl, 100 Stück Rosinen und 200 Feigen. Saul fand auf der Suche nach 2 Eseln ein Königreich, und Salomo opferte bei der Tempeleinweihung 22000 Ochsen und 120000 Schafe! — Von Pferden wird nur selten etwas erzählt, die Propheten warnen davor, der Name des Pferdes bedeutet auch Krieg, und Hiob schildert das Kriegspferd echt orientalisch wie ein begeisterter Nichtfachmann. Im Krieg mit anderen Völkern haben die Juden die Beutepferde „verlähmet“, d. h. sie hieben ihnen die Achillessehnen ab und liessen die Tiere elend zu Grunde gehen, einmal 1700 Stück. Salomo brachte Pferde aus Ägypten nach Jerusalem, 12000 Stück, und er bezahlte für das Stück 150 Silberlinge, etwa 300 Mark. In seinem Marstall hatte er 30000 Streitwagen und 1400 Wagen. Vergleicht man die andern hierüber in der Bibel vorkommenden Zahlen für Kavallerie, so hatte Salomo ein mächtiges stehendes Heer, denn Pharao hatte auf seiner Fahrt zum roten Meer nur 600 Streitwagen, Sissera 900, die Syrer 700 und Hadad 1000.

Vielfach zeigt sich in den Vorschriften, Tiere betreffend, auch eine sentimentale Fürsorge: man soll das Kalb und seine Mutter nicht an einem Tage schlachten etc., andererseits aber wieder rücksichtslose Härte. Wenn ein Ochse einen Mann stösst, dass er stirbt, so soll man das Tier steinigen und nicht essen. Bei Bestrafung des Diebes am Kirchengut wird auch dessen Tier gesteinigt. Aus den Vorschriften für die Opfer ergiebt sich, dass sie auch Buckelochsen, Zebu's und hauptsächlich Fettschwanzschafe hatten.

d. **Ägypter.** Das Land Ägyptos, Geschenk des Nil, schwarze Erde, ist nach und nach durch den Nil angeschwemmt. Am oberen Nil, in der Gegend der Katarakte in Nubien, soll in dunkler Vorzeit ein Kulturvolk gelebt haben, dessen Hauptstadt Meron war.

Digitized by Google

Von hier aus sollen Kolonien mit verantwortlichen Priesterkönigen, Pharaonen, entstanden sein, und eine solche Kolonie bildete auch Ammonium und Theben. Später hielten sich die Ägypter für im Lande entstandene Autochthonen, glaubten, König Menes habe schon 5000 Jahre v. Chr. Memphis erbaut und sie führten eine Königsdynastie bis 3000 v. Chr. zurück. Das Volk war eingeteilt in eine weisse, höhere, grössere, geistig begabtere Rasse und eine niedere, wahrscheinlich durch Mischung aus Negern entstandene. 2500 v. Chr. erbaute Cheops die höchste Pyramide und 2300 v. Chr. unterjochte Sesortosis die Nubier. Über 500 Jahre (von 2100—1580 v. Chr.) herrschte über die Ägypter ein semitisches Hirtenvolk, die Hyksos, und deren letzte Festung hatte den Namen Hebräerveste. Ob die Hyksos damals schon Pferde nach Ägypten brachten, ist fraglich, jedenfalls fehlt das Pferd auf den ältesten Skulpturen. 1396 drang Ramses d. Gr. mit seinen Heeren und Streitwagen nach Syrien, Kleinasien und Mesopotamien. 700 v. Chr. eroberten Äthiopier das Land und nach ihrer Vertreibung entstand eine Republik, der Psammetich den Garaus machte. Er unterhielt ein stehendes Heer und Kavallerie. 616 v. Chr. zog Necho mit „unermesslichem" Heere und zahlreichen Streitwagen, sie ritten auch, wenn auch ohne Bügel und Zügel in Reihen nach Mesopotamien, wurden aber durch Nebukadnezar geschlagen. 574 wurde durch Amasis griechische Kultur, Sitte und Religion begünstigt. 525 eroberte Kambyses von Persien das Land und vom 5. Jahrhundert ab herrschten Griechen, Makedonier und Römer dortselbst. Die alten Ägypter dienten den fremden Herrschern grollend und mit Verachtung der „Unreinen". Schon 3000 v. Chr. hatten sie zahlreiche Haustiere, Ackergeräte, Pflüge und Hacken, sie hatten hochentwickelte Industrie in Glas, Leder, Holz und Thon. Der Kultus gebot gute Haltung und Verehrung der Haustiere. War auch das Pferd bei den Ägyptern nicht heilig gehalten, wie das Rind, so war es doch frühzeitig in edler Zucht vorhanden. Theben, die älteste Stadt, hatte 100 Thore und aus jedem zogen 200 Reiter und Streitwagen. Noch jetzt sind in Trümmern 100 Pferdeställe zählbar, je für 200 Pferde. Den Pferdezüchter traf nicht dieselbe Verachtung, wie den Landbauer und Gewerbetreibenden. Die Ägypter bildeten ihre Pferde von der Seite ab, mit zwei Beinen, und den Wagen mit einem Rad, ihre Pferde waren kurz, starkhalsig, dickkopfig und hatten breite Kruppe, und der Prophet Jesaias sagt von ihnen, dass sie Fleisch und nicht Geist seien. Homer rühmt ihren kriegerischen Mut und stolzen Anstand. In Äthiopien waren schwarze Pferde mit weisser Mähne und weissen

Digitized by Google

Beinen, die auch in Olympia Aufsehen erregten. Das Rind war in Ägypten heilig; es durfte keine Kuh, sondern nur Stiere und Stierkälber geschlachtet werden. Die heiligen Farren wurden feierlich balsamiert und bestattet. Es giebt massenhaft solche Apissärge, die je aus einem Granitblock gehauen sind. Die ägyptischen Rinder waren grösser wie die griechischen, und es gab mehrere Rassen, lang- und kurzhörnige und hornlose, auch der Buckelochse war gezähmt. Sie hatten ausserdem Antilopen- und Schafherden, hatten mehrere Hunderassen, besonders einen Windhund, der dort heute noch zu finden ist, und einen kleinen, krummbeinigen, Techo genannten, dachshundähnlichen. Katzen waren besonders heilig, und Herodot sagt: Bei einem Brande sorgen die Ägypter viel mehr um Rettung ihrer Katzen, wie um Löschung des Brandes. Über Geflügel s. pag. 35.

e. **Griechen.** Bei diesem klassischen Volke des Altertums hat die Tierzucht eine eigene grosse Geschichte. Zur Blütezeit war Griechenland wahrscheinlich kühler und hatte mehr Niederschläge als jetzt. Die Kultur flieht die Menschen in heissen, trockenen Ländern. Jeder Landesteil, jeder Stamm hatte dort seine besonders hoch geschätzten Haustiere. Das Land war eingeteilt in a) Nordgriechenland, b) Mittelgriechenland oder Hellas und c) den Peloponnes. — Das erstere bestand aus 1) dem rauhen, gebirgigen Epiros mit den kriegerischen Pelasgern und Molossern. Letztere hatten die grossen, starken Molosser Doggen. 2) Thessalien, in dem die beste Pferdezucht Griechenlands existierte. Aus einem thessalischen Gestüte stammte auch das berühmte Pferd Alexanders des Grossen, Bukephalos. — Mittelgriechenland, Hellas, zerfiel in eine Reihe kleiner Staaten, davon hatte Böotien vorzügliche Rennpferde, die Phöniker assen eher Fleisch vom Menschen wie vom Stier, die Lokrer hatten vorzügliche Hunde, anerkannte Saurüden. Ätolien und Arkadien eigneten sich so gut wie Thessalien zur Pferdezucht und sie hatten berühmte Reiterei. Megaris hatte vorzügliche Schafherden, und masslose Liebe zu den Herden zeichnete die Einwohner aus, so dass Diogenes spottete, er wollte lieber der Bock als der Sohn eines Megarers sein. — c) Peloponnes war durchaus Gebirgsland. Argos hatte berühmte Rennpferde, und der kleine Staat Elis hatte Olympia mit den Wettspielen, dort war Vollblutzucht und mehr als Zucht wurden Zureiterkünste auf dem Hippodromos und Handel auf dem Markte getrieben. Die älteste mythische Pferdezucht in Olympia bestand aus 150 braunen Stuten, die Nestor von dem König Itymoneus gewonnen haben soll.

Die Lakoner oder Spartaner Hunde waren berühmt und wurden weithin versandt, sie waren kleiner wie die Molosser, hatten aber grosse Stärke, hohen Mut, vorzügliche Nase und grosse Schnelligkeit, wegen ihres gewaltigen Bisses konnten sie leicht einen Knochen zermalmen, ihre Folgsamkeit war aber geringer, wie die der Molosser. Da man an eine Mischung mit dem Fuchs glaubte, hiessen sie auch Fuchshunde. Man verwandte sie als Jagd- und Herdenhunde. Die Arkadischen Pferde waren schwarz, hitzig und stark schäumend. Die Arkadischen Hunde waren gross, stark, auch zur Jagd tauglich, und man glaubte, sie seien durch eine Mischung mit Löwen entstanden. In Messenien war hauptsächlich Rinder- und Schafzucht.

Die griechische Götterwelt, die wie die Menschen empfindet und handelt, nur mächtiger, ist zum grossen Teil mit der Tierzucht auf's engste verbunden. Sonne, Mond und Gestirne waren ebenfalls personifiziert und die Mittelstufe nahmen die Heroen und die Dämonen ein. Helios, die Sonne, Selene, der Mond, Eos, die Morgenröte. Die vier Winde, welche befruchtend wirken können, heissen: Boreas, Zephyros, Notos und Euros. Zeus, der oberste Gott, verwandelte eine Priesterin, die Jo, in eine Kuh, welche durch eine Bremse durch die Welt gejagt wird. Aphrodite ist die Göttin der Liebe, der Zuneigung und Paarung. Eleithia ist die Beschützerin bei der Geburt. Pallas-Athene ist die Erzeugerin des Pfluges, der Heilkunst, der Hirtenflöte und des Webens. Apollon oder Phöbos ist der Vater des Asklepios, des ersten göttlichen Arztes. Poseidon ist Schöpfer des Pferdes und Rossebändiger und mit der Medusa erzeugte er den Pegasos (s. S. 39). Demeter (Ceres) die Erdmutter, ist Schöpferin des Ackerbaues und der Fruchtbarkeit. Hermes (Merkur) war auch als Gott der Landwirtschaft verehrt, ihm waren die aus Äckern zusammengelesenen Steinhaufen geheiligt. Er war auch der Schützer der List, der Schlauheit und des Betrugs, gleich nach seiner Geburt stahl er dem Apollon eine Rinderherde und besänftigte den Erzürnten durch eine Syrinx, die er soeben erfunden hatte. Man dachte ihn in der Gestalt eines jungen Hirten. Mit einer Nymphe erzeugte er den Pan, und dieser wurde Herr der Berge, Wälder und Auen, und dieser Pan war so hässlich, dass seine Mutter entsetzt zurückwich. Auf dem Kopfe hatte er ein Hörnerpaar, er hatte spitze, krumme Ohren, krumme Nase, zottigen Bart, Bocksfüsse und einen Ziegenschwanz und er war so lustig und machte so drollige Sprünge, dass alle olympischen Götter in ein helles Lachen ausbrachen, als er dort eingeführt

wurde. Er war den Hirten mild gesinnt, nur durften sie seinen Mittagsschlaf nicht durch Flötenblasen stören, im Zorn brach er die Wälder zusammen und er erregte unerwartet Furcht und Entsetzen, so dass die Herden blindlings davoneilten und sich in Abgründe stürzten, Pan'scher Schrecken. — Kadmos, der seine Schwester Europe suchte, wurde von einer Kuh nach Böotien geführt. Das Kunstwerk, der farnesische Stier, stellt eine Szene einer weitläufigen Sage vor. In Thessalien waren die Kentauren, und die Stiertöter (s. pag. 47), auch waren dort die besten Pferde, ebenso lebte dort der kräuterkundige Chiron, der Lehrer des Heilgottes Asklepios oder Äskulap war. Von dem Ungeheuer Minotaurus, das ein Stierhaupt hatte, befreite Theseus die Athener.

Hippos, das Pferd, bedeutet eigentlich Quelle. Der Meergott schlug mit seinem Dreigezack auf den Felsen und das Pferd sprang hervor, oder er durchbrach den Felsen vom Meer bis nach Olympia, dort brach eine Quelle mit Brackwasser hervor und aus ihr sprang das Pferd, das Poseidon den Griechen schenkte, als Symbol des Krieges. Sein Geschenk wurde aber übertroffen durch das der Pallas-Athene, die den Ölbaum schenkte, als Symbol des Friedens. Besondere Pferde sind ausser dem Pegasus (pag. 39) die geflügelten, feuerschnaubenden Rosse, mit denen der Gott Helios den Sonnenwagen über die Erde führt, sie haben besondere geheiligte Namen. Auch die Schwester des Sonnengottes, Aurora, die Morgenröte, fährt mit einem Zwei- oder Vierspänner voraus. Helios füttert und schirrt die Pferde selbst, die Göttin aber nicht. Nestor, der berühmte Pferdezüchter und Kenner, hält den Stammbaum der thrakischen Pferde für göttlich und die Ehrennamen des Pferdes waren damals: Preisträger, Kraftringer, Wettringer, Kranzbringer, Schlachtross u. A. m. Pferdegötter waren: Poseidon, Ares Hippius, Athene Hippia, Hera Hippia, die Dioskuren und die Rossemänner. Götter beschenkten sich mit Pferden: Peleus erhielt als Hochzeitsgeschenk von Poseidon zwei Pferde: Xanthos und Belos. Herakles besass das Pferd Arion, das redete und weissagte. Die Pferde des Diomedes wurden mit Menschenfleisch gefüttert, bis Herakles den Zauber löste und die Pferde nach Olympia brachte, die dann den Stammbaum für die dortige Vollblutzucht abgaben. In historischer Zeit hatten die Griechen ganz geregelte Gestütspferdezucht. Die Gestüte, Hippotrophien, hatten Stallmeister und Tierärzte, und es wurden sorgsam Listen geführt, und die Pferde gewisser Rassen wurden öffentlich mit einem Brandzeichen versehen und hiessen: Koppatius oder Samphoras. Sysiphos bezeichnete seine Pferde durch ein Brand-

zeichen am Hufe. Dionysos hatte grosse Pferdezucht in Sicilien und hauptsächlich Schimmel; auch Homer sagt, dass Schimmel sehr bevorzugt waren, und Herodot teilt mit, dass Alexander d. Gr. 50000 nisäische Pferde besass, grösstenteils Schimmel. Bukephalus, das Leibross Alexanders d. Gr., war aus dem nisäischen Gestüt des Philonikus und hatte 16 Talente = 60000 Mark gekostet. Bukephalus beugte das Knie, wenn Alexander aufsitzen wollte, er liess niemand anders aufsitzen, ausser in gewöhnlicher Reitknechtkleidung, er war 5 Ellen, fast 2 Meter hoch, hatte tiefschwarzes Haar und eine grosse runde Blässe und war mit dem gewöhnlichen thessalischen Brandzeichen, einem Ochsenkopfe an der Lende, gebrannt. Nach einer Sage starb Bukephalus in der Schlacht, verwundet unter Alexander, und duldete nicht, dass Alexander ein anderes Pferd bestieg; nach einer anderen Sage wurde er 30 Jahre alt, und ihm zu Ehren baute Alexander am Flusse Hydaspes ein grossartiges Grabmal und um dasselbe die Stadt Bukephalia. Die vornehmen, vom Staat angestellten Ritter hiessen Hippeïs. Viele vornehme Griechen nannten ihre Kinder mit Pferdenamen, oder solchen, in denen der Name Pferd vorkam: Hippias, Hipparchos etc., und der Name „Rossebändiger" war ein Ehrentitel, der hervorragenden Olympiern beigelegt wurde. Xenophon schreibt: „In griechischen Familien ist es nicht Sitte der Vornehmen, die Pferde selbst zu bändigen" — sondern man hatte dazu die Stallmeister.

Das antike Wettrennen in Olympia. Unter den zahlreichen gymnastischen Spielen, die in Olympia im Staate Elis alle vier Jahre wiederholt wurden, galt der „Rossewettkampf" für den vornehmsten und den schwierigsten. Die Spiele sind ein religiöser Akt, eine Art Opfer, ein öffentlicher, heiliger Kampf, für den das Wort „Agon" ebenso galt, wie für Krieg oder juristischen Streit oder gymnastisches Turnier. Die olympischen Spiele beginnen 766 v. Chr., mit ihnen tritt das griechische Volk in die Geschichte, und sie dauern bis 393 n. Chr. Erst in der 33. Olympiade war das Wettreiten mit ausgewachsenen Hengsten zugelassen, und anfangs dauerten die ganzen Spiele nur einen Tag, schon in der 77. Olympiade war aber der Zudrang so stark, dass die Wettkämpfe noch die ganze Nacht fortdauerten, so dass sie nach und nach auf fünf Tage verteilt wurden. Den Kampfrichtern, Lehrern und Bewerbern wurde, nachdem sie geopfert hatten, die Eidesformel verlesen: „Wenn ihr euch den Mühen unterzogen habt, ganz so wie es sich für die geziemt, die Olympia betreten wollen, wenn ihr nicht Leichtfertiges noch Unedles gethan habt, so kommt mutig vertrauend. Wer sich aber nicht so

vorbereitet hat, der gehe wohin er will!" und für die Wettkämpfer galt das Wort: „Achtet das Leben gering und die frühesten Pfeile des Todes, grüsst sie mit Lust, wie sonst Helios Strahlen ihr grüsst!" Die Vorbereitungen waren aber sehr sportsmässig, auf dem grossen Reithause, Hippodromos, in Olympia wurden das ganze Jahr Pferde geritten, gefahren, getauscht und ein gutes Renngespann war fast nicht zu kaufen. Der Preis des Sieges war ein Ölzweig und noch die damit verbundenen Ehren und Vorteile. Alkibiades gewann an einem Tage mit 3 Gespannen Preise, und der Trainer Theagenes hatte im ganzen 1400 Kränze gewonnen. Eprenes hatte mit seinem Pferde 782 Kränze gewonnen, Hirpines war 114mal der Erste, 56mal der Zweite, 36mal der Dritte, und sein Grossvater hatte 130 erste, 80 zweite und 37 dritte Siege. In die Ehre teilten sich Gespann, Besitzer und Kutscher. Die Bahn hatte zwar ein Oval von 300 Meter Länge und über 100 Meter Breite, so dass der zurückgelegte Weg bei 12maliger Umfahrt 4,5 Kilometer betrug. Wegen des Fehlens von Uhren wissen wir leider nichts über die Geschwindigkeit.

Pausanias schreibt über die Einrichtung und den Beginn des Rennens: „Der Ablaufstand hat die Gestalt wie der Bug eines Schiffes, dessen Spitze der Rennbahn zugewandt ist, vorn gegen die Halle erbreitert er sich wieder. Vorn am Schiffschnabel befindet sich auf einem Wagebalken ein eherner Delphin. Jede der beiden Seiten des Ablaufstandes ist mehr als 400 Fuss lang. In diese Seiten hinein sind Kammern, Boxes, eingebaut, welche die Bewerber im Rossewettkampf unter einander verlosen. Vor den Wagen (oder den Reithengsten) ist ein Seil gespannt. Genau in der Mitte des Schiffsbugs wird (in jeder Olympiade) ein aus ungebrannten Ziegeln hergestellter, aussen verputzter Altar errichtet, und auf ihm ruht ein Adler mit ausgebreiteten Schwingen. Ein innerhalb des Altars angebrachter Mechanismus kann von einem Beauftragten in Bewegung gesetzt werden. Geschieht dies, so steigt der Adler in die Höhe, so dass er allen Zuschauern sichtbar wird, der Delphin aber sinkt zu Boden. Nun werden zuerst die Seile losgelassen und die Rosse laufen heraus. Sobald diese die zweitnächste Reihe erreicht haben, fallen auch hier die Seile, und so geht es fort, bis bei der Spitze des Schiffbugs alle in einer Linie fahren. Erst von hier ab zeigt sich die Geschicklichkeit der Fahrer und die Behendigkeit der Rosse." Das Rennen mit Viergespann war erstmals in der 23. Olympiade, und dieses bildete die grossartigste, glänzendste Schaustellung. Die Rennen begannen im Morgenstrahl und dauerten bis Nachmittag. Sophokles meldet, dass jedesmal zehn Viergespanne zugleich ein-

Digitized by Google

traten, und er sagt über die Art des Fahrens: „Und als sie standen, wie des Kampfes Richter dort die Lose schwangen und die Wagen ordneten, da schmetterte Erzdrommetenschall, fort stürmten sie, befeuernd ihrer Rosse Mut und schüttelten die Zügel und schonten nicht der Geisel“ und Phoinix erweitert dies: „Alle zugleich auf die Rosse erhoben die drohenden Geiseln, schlugen zugleich mit den Riemen und schrieen ermahnende Worte.“

Besondere Schwierigkeiten waren: a) der Taraxippos, Pferdeschrecken, eine Art rundlicher Altar vor dem Wendepunkt, an dem die Pferde ohne jeden Grund einen starken Schrecken erhielten und scheuten, b) die Nyssäa, Zielsäule, die im kürzesten Bogen mit fast streifender Nabe umfahren werden musste, ein Kunststück, das namentlich am Vormittage, solange die Sonne blendete, häufig nicht gelang. — Das als Rennwagen benutzte Gefährt war der zweiräderige Schlachtwagen Harma oder Hydria. Die Räder waren plump und sehr nieder und hatten vier oder acht Speichen. Auf der Achse war ein nach hinten offener Wagenkorb. Am oberen Ende der Deichsel war ein durch Lederring und Pflock befestigtes kummetartiges Joch, das über dem Halse vor dem Widerrist der beiden Mittelpferde befestigt wurde, rechts und links lief ein an einem Strange ziehendes Pferd. Die vier Zügel waren durch einen Ring gezogen und wurden in beiden Händen gehalten. Als Geisel, Krenton, Mastix, war ein Stachelstab oder eine lange Rute mit kurzen Schnüren oder Klapperblechen verwendet. Die Zäumung war anfangs mit Kappzaum und Trense, später mit Stangengebiss. Der Kopf wurde stark herangenommen, was wohl die Sicherheit begünstigte, aber die Schnelligkeit beeinträchtigte. In die Ehre des Sieges teilte sich Pferd, Trainer und Besitzer. Pferde, die gesiegt hatten, erhielten ebenfalls Denkmäler, es waren spitzige Säulen, die ebenso wie die der Sieger aufgestellt werden konnten, und wenn ein solches Pferd starb, so wurde es mit Ehren bestattet, oft in der eigenen Familiengruft des Besitzers.

Mit dem Zerfall des Reiches verloren die Spiele ihre Bedeutung, unter römischer Herrschaft wurden sie Zirkusvorstellungen, Nero fuhr dort selbst mit einem Zehngespann, was gegen allen Gebrauch war, und das Christentum vernichtete sie vollends. 393 n. Chr. verbot Theodosius I. die Spiele. 395 beraubte der Gothenkönig Alarich Olympia, 426 wurde der Zeustempel verbrannt, 551 oder 552 vernichtete ein Erdbeben, was noch stehen geblieben war. Das Flüsschen Alpheios wurde dadurch gestaut und überschwemmte und verschlammte das Gebiet vollständig. Der Ort wurde vergessen, und

Digitized by Google

fast ein Jahrtausend wohnte auf der alten Kulturstätte ein Volk mit primitiven Waffen und Geräten, wie aus der Broncezeit. Erst die in neuester Zeit durch das Deutsche Reich veranstalteten Ausgrabungen haben uns wieder genaue Kenntnisse von den antiken Wettkämpfen gebracht, denen nach Zeitdauer, Qualität und Anzahl nichts Ähnliches an die Seite gesetzt werden kann.

f. **Meder** und **Perser** sind Abkömmlinge der Iraner und verwandt mit den Ariern. Ihre Lehre ist von Zoroaster zusammengefasst (s. pag. 4) und ihre Blütezeit beginnt von 1200 v. Chr. Die Meder waren durch ihre Pferdezucht berühmt, hatten aber bis 780 v. Chr. den Assyrern Zinspflicht zu leisten, dann machten sie sich frei, konnten sich jedoch nicht lange erhalten, sondern wurden von den Persern 600 v. Chr., ebenso wie andere Völker, besiegt. Kyrus, Kambyses, Darius sind die gefeierten Könige und Reiterhelden der alten Perser. Dem Gott Mythra, der Sonne, war das weisse Pferd geheiligt. Eine Anzahl heiliger Pferde wurde im Tempel gehalten und von Priestern unter Zeremonien gepflegt, die Pferde weissagten, man rief sie als Gottesurteil an. Darius wurde König durch das Wiehern eines der geheiligten Pferde. Der Götterwagen wurde von vier weissen Pferden gezogen, nach ihm kam der Wagen des Königs, ebenfalls mit vier weissen Pferden bespannt. Kein Land des Altertums besass solche enorme Mengen von Pferden, wie Persien. Sie hatten die grossartigsten Gestüte von der Welt. In der babylonischen Ebene war eines mit 800 Hengsten, und jedem waren 20 Stuten zugeteilt. Der Satrap von Armenien sandte jährlich 20000 Füllen. Nisäa lieferte einmal 150000 Füllen. Bei einem Prachtaufzuge waren 10000 persische, 10000 ältere und 10000 Pferde aus anderen Ländern. Jährlich im Frühjahr siedelte der Hof nach Ekbatana, im Herbst nach Babylon, was mit grossartigem Aufwand und Prachtaufzügen stattfand. Sardes und Susa sind 337 Meilen entfernt, und hier war eine gepflasterte Strasse mit 111 Poststationen, und mit dieser grossartigsten Post des Altertumes wurden Personen und Depeschen für den Hof in kürzester Zeit befördert. Auch die übrigen Haustiere gab es in Menge und zum Teil in berühmter Zucht. Karien hatte berühmte Buckelochsen und vorzügliche Hunde, die auch als Opfer für die Götter Verwendung fanden. Die Feinheit der karischen Schafwolle war berühmt und aus dem feinen Schafleder wurden Schreibtafeln gefertigt. Syrien hatte schnelle und gute Jagdhunde. Hyrkanien hatte sehr starke Hunde, die zum Krieg und zur Hirschjagd verwendet wurden, und das Volk hielt als bestes Begräbnis,

von Hunden verzehrt zu werden. Ein Gebrauch, der sich damals sehr verbreitet findet. Auf der babylonischen Ebene hatten die Perserkönige vier grosse Dörfer, deren Bewohner die königlichen Hunde füttern mussten und dafür von allen Abgaben frei waren.

g. **Phönikier** (722—322 v. Chr.), ein handeltreibendes Volk, mit grausamem Kultus, hatte geringe Landwirtschaft, und von ihrer Haustierzucht ist nichts bekannt.

h. **Babylonier** und **Assyrer** hatten keine hervorragende Leistungen auf unserem Gebiete. Oppian schreibt über das syrische Rind: „Es ist stark, braungelb, breitstirnig, grossgehörnt, wilden Charakters, brüllhaft, trotzig blickend, eifersüchtig, breiten Kinnes, füttert sich gut, magert nicht leicht ab, ist schnell und tapfer im Kriege, hat fast keinen Wampen, aber einen Buckel auf dem Rücken.“ (Grosses Zebu) — und über syrische Schafe ist von Plinius angegeben, dass sie köstliche Wolle gaben und sehr lange, dicke Schwänze hätten (Fettschwanzschafe).

i. **Skythen, Sokoloken, Saken, Massageten, Sarmaten** waren wilde Kriegsvölker, die ihre Existenz an das Pferd geknüpft hatten. Sie wohnten in Zelten oder bedeckten Wagen. Bei hohen Festen opferten sie die schönsten ihrer Pferde den Göttern, assen Pferdefleisch und liessen ihre Kinder Pferdeblut aus Wunden trinken, damit sie tapfer würden. Aus Pferdemilch bereiteten sie ein berauschendes Getränk (Kumys). Beim Tode eines Heerführers erdrosselten sie bis zu 50 ihrer edelsten Pferde. Im Allgemeinen behandelten sie die Tiere rauh und hart. Die skythischen Pferde hatten eine unbezwingliche Angst vor Eseln und Maultieren, weil diese Tiere im Skythenlande nicht gehalten wurden.

k. **Römer.** Etrusker, Sabeller, Osker und Latiner traten zu einem Staatenbunde zusammen und bildeten den Kern zu einem Weltreiche, das ca. 1000 Jahre Bestand hatte. Das heilige Feuer der Vesta, welches Jungfrauen zu unterhalten hatten, sowie die Einrichtung und die Gebräuche des Ackerbaues und der Feldmark sind von den Latinern. Tarquinius d. A. (615—578) stiftete Spiele, Opferfeste und Wettkämpfe und erbaute den Zirkus Maximus für Rennen zu Wagen und Pferd. Servius Tullius (578—534) teilte Stadt und Land in 26 Feldmarken und jeden in kleinere Bezirke, die Kirchspiele. Die Bewohner wurden in fünf Klassen und diese in 193 Zenturien geteilt und die Steuer nach dem Vermögen erhoben. Die obersten Klassen waren die Patrizier und 18 Ritterzenturien. Die römischen Grossen waren anfangs Ackerbauer, Tierzüchter, schlichte Bürger und Krieger. Die Kultur des

Digitized by Google

Ackerbodens war erste Sorge nach Eroberung eines Landes, und die Erzeugnisse wurden dann in grossen Mengen nach Rom gesandt, besonders wenn sie eine Neuheit darstellten. Bei den Römern wurde das Pferd nur für den Krieg, die Rennbahn und das Reiten gebraucht und nicht zu Wirtschaftsdiensten verwendet. Es war anfangs ein Vorrecht der Reichen, in die berittene Waffengattung eintreten zu können. Unter den Cäsaren hatte Italien seine blühendste Pferdezucht. Die Karthager hatten erstmals schwere Reiterei aus Lybien und leichte aus Numidien und Massylien. Scipio eroberte einmal 2700 numidische Pferde, und da diese Cavallerie später in römischen Reihen diente und hauptsächlich auch gegen Gallien in Verwendung kam und einen charakteristischen Typus bildete, wollen wir die kurze Schilderung des Livius über sie hier anführen: „Die Reiterei derselben (der Numidier) gewährt zwar den erbärmlichsten Anblick der Welt, denn Ross und Mann sind klein, der Reiter sitzt, die Lanze ausgenommen, ohne Waffe auf dem Pferde, das ohne Gurt und Zaum mit der Rute gelenkt wird und das mit weit vorgestrecktem Kopf unzierlich läuft. Aber das Pferd ist abgehärtet, zuverlässig und folgsam, und pferdegewandtere Leute als die Numidier giebt es kaum, weshalb man sie zu Kurierdiensten, zu Rekognoszierungen und Vorpostendienst verwendet." — Die römische Kavallerie dagegen war zum Teil schwer gerüstet, hatte Prachtsattel und Zaumstücke, aber keine Steigbügel und sehr lange auch keinen Hufbeschlag. (Beides, Steigbügel und Hufbeschlag zu benützen, lernten sie wahrscheinlich von den Gothen.)

Die Pferdezucht stand in der Blüte des Reichs in hohem Ansehen und es gab zahlreich staatliche und private Gestüte und die geschulten Rennpferde, „Bahnrosse", standen in hohem Preise. Die Regeln, welche die Schriftsteller der römischen Landwirtschaft Columella, Lukretian, Virgil u. A. aufstellten, sind zum Teil heute noch giltig und wir wollen einige der bewährteste hier anführen: „Wer gute Pferde züchten will, muss an der vielbestätigten Erfahrung festhalten, dass alle Haustiere des Menschen, ja der Mensch selbst, nicht nur das Geschlecht, sondern auch körperliche und geistige Eigentümlichkeiten, die guten wie die bösen, auf die Nachkommen forterben", ferner: „Diejenigen, welche sich besonders an den Wettkämpfen beteiligen, nehmen die Abkömmlinge der schnellsten weiblichen Rennpferde ganz besonders, denn in der reinen Fortzucht der edlen Tiere ruht die Hoffnung auf künftige Siege." — Die Haltung, Leistung und der Wert der Pferde ergiebt sich am besten, wenn eine längere Periode betrachtet wird, wie damals die Ersten des Volkes

Digitized by Google

ihre Pferde hielten: 100 v. Chr. hatte Cäsar ein Pferd, dessen Vorderhufe wie Menschenhände gestaltet waren, und er liess dasselbe, nachdem es in der Schlacht zu Grunde ging, in demselben Tempel bestatten, der das Grab seiner Mutter umschloss. — Das Pferd des Varus (6 v. Chr.) hatte einen eigenen Palast, eigene Dienerschaft und trug einen Purpurmantel, es bezog Steuern und wurde mit Rosinen, Nusskernen und Gerste gefüttert. — Caligula nahm seine Mahlzeiten gewöhnlich im Palaste seines Pferdes ein; dieses hatte einen Stand aus Marmor und eine Krippe aus Elfenbein, es hatte Staatskleider mit Gold und Geschmeide, und Caligula schwur bei seinem Pferde, hielt zahlreiche Dienerschaft für dasselbe, ja bestellte seine eigene Gemahlin als Priesterin für das Leibross und hatte die Absicht, das Ross zum Konsul zu machen. — Nero war so hervorragend als Pferdeliebhaber, Reiter und Wagenrenner, wie kein anderer römischer Kaiser, und zu seiner Zeit wurden die Pferde höher geachtet wie irgend andere Güter, und viel höher als Sklaven. Pferdehalter und Wagenlenker standen in einem so hohen Ansehen, dass sie sich sogar erlaubten, Konsuln und Prätoren schimpflich zu behandeln. Alle Bildung gab sich kund in der Beschäftigung mit Pferden, und „der Weg zu Amt und Würden ging durch den Pferdestall“. Nero selbst trat als Wagenrenner auf, und auf Reisen hatte er nie weniger als 1000 Reisewagen, Caruken, von denen er die ersten zehn selbst lenkte. — Kaiser Commodus liess seinem auf der Rennbahn siegreichen Pferde die Hufe vergolden, und Heliogabalus fütterte das seinige mit apamenischen Trauben. Schon zu Varro's Zeit wurde ein Viergespann Bahnrosse mit ca. 60 000 Mark nach unserem Gelde bezahlt, und einzelne Pferde erzielten Preise bis zu 30 000 Mark. Tiberius legte auf seiner Reise nach Germanien, um zu seinem kranken Bruder zu kommen, durchschnittlich 30 deutsche Meilen in 24 Stunden zurück.

Rinder hatte das alte Rom in grosser Anzahl und zum Teil vorzüglicher Güte. Man sah aber, da es auch zu Prunkaufzügen und zum Opfer bestimmt wurde, mehr auf Formen, Farbe und grosse Hörner, wie auf den Nutzen. Opferstieren wurden häufig die Hörner vergoldet. Die Schafzucht war sehr entwickelt. Da man die Wolle nicht, oder später nur mangelhaft zu waschen und nur sehr teuer zu färben verstand, so wurde die Naturfarbe der Wolle sehr geschätzt. Die niederen Stände und die Sklaven trugen Kleider aus schwarzer oder brauner Wolle, die vornehmen Römer und Römerinnen hatten aber gewöhnlich weisse, und als Staatskleider purpurgefärbte. Attische und apulische Schafe, welche die feinste, weisseste Wolle lieferten, wurden nach der Schafwäsche in Stoffe eingenäht, damit

Digitized by Google

die Wolle rein blieb. Die Schafe in Calabrien und Gallien lieferten sehr weisse Wolle, aber nicht so fein. Ligurien hatte viele Schafe mit grober Wolle, und in der Nähe der Alpen wurde die grobe, dunkle und schwarze Wolle erzeugt. — Ziegen hatte man schon in frühester Zeit, mit und ohne Hörner. Die langgezottelten lybischen, deren Haar ausgekämmt und als Wolle verarbeitet wurde, waren später eingeführt worden. — Hunderassen hatte man zahlreich zur Jagd, zum Kampfspiel, zur Bewachung von Gütern und als Hirtenhunde, und die kleinen Schosshundrassen, die Lieblingstiere der Römerinnen waren sehr hoch geachtet, zum Teil mit einer Übertriebenheit verhätschelt, wie die Pferde.

l. **Kelten.** (500 v. bis 280 n. Chr.) wohnten in dem Alpenlande, Helvetien und Gallien, sie waren in kleine Völkerschaften geteilt und wurden beherrscht von einem stolzen Adel und einer mächtigen Priesterschaft, den Druiden. Das Volk war meist unfrei, sie waren wild und kriegerisch, aber wenig ausdauernd, ihre Religion war Naturdienst und sichtbare Dinge waren Gegenstand der Verehrung. Tarran der Donner beherrschte das Weltall, Belen war Sonnengott und Hesus, der als Prophet und Religionstifter verehrt wurde, galt auch als Begründer der ländlichen Arbeit, die aber nicht besonders geachtet war, jedoch hatte speziell die Tierzucht ein etwas höheres Ansehen. Reichen Verstorbenen gab man das Leibross, Wagen und Schmuck mit in das Grab und Angehörige, Verwandte, Schutzbefohlene und Sklaven, wurden vielfach auf den Gräbern verbrannt. Erst nach ihrer Niederlage, die sie durch die Römer erlitten hatten, wurden sie sesshafter und milder. Auf Pferde verwandten sie grosse Sorgfalt, an Kaufleute, die ihnen fremde Pferderassen zuführten, zahlten sie hohe Summen. Die eigenen keltischen Pferde waren klein, flüchtig, scheu, störrig, aber ausdauernd und sie waren in Rom, als Reit- und Wagenpferde berühmt. Keltische Hunde werden erst von Martial und Catull erwähnt und als gute Jagdhunde, besonders Hasenfänger, gerühmt. Die Schnellsten sind die gallischen Hunde, hies es damals in Rom, auch fand man an ihnen alles schön: den Körper, die Augen, die Farbe und die Beine. Sie hatten grosses Maul zum Fassen und apportierten gut, aber ihre Nase war schlecht, sie waren feig und deshalb nur auf Hasen brauchbar und sie belferten beim Verfolgen des Wildes. (Diese Beschreibung passt noch ganz gut auf unsere heutige, mittelgrosse, italienische Windspiele.)

m. **Cimbern und Teutonen,** nordische Völker gemanischen Ursprungs, erschienen um das Jahr 113, an den keltischen Grenzen. Sie waren von hoher schlanker Gestalt, blondem Haar und riesiger Stärke.

Sie hatten ihre Familie und ihre ganze Habe bei sich, ihr bewegliches Haus war ein Karren, mit Leder überspannt, darin waren Frauen und Kinder und Geräte. Die Männer waren in Tierfelle oder in Eisenpanzer gekleidet, das Fussvolk trug mannshohe Schilde, nebst langen Schwertern, viele hatten kupferne Helme. Die Zahl ihrer geharnischten Ritter wird auf 15000 angegeben. Sie ververdrängten die Kelten teilweise und schlugen die Römer bei Klagenfurt und vernichteten an der Rhone, innerhalb 4 Jahren, 5 konsularische Heere: „Sie kamen wie ein Blitz und trafen, und wie der Blitz waren sie verschwunden, sie gleichen der Meereswoge und Windsbraut launisch und unberechenbar“. Sie drangen vor bis nach Spanien. An der Rhone und auf der rhaudischen Ebene bei Turin wurden die Cimbern und Teutonen durch das römische Heer geschlagen und ausgerottet. Nachdem die Römer die Männer besiegt und vernichtet hatten, mussten sie noch einen erbitterten Kampf um die Wagenburg mit den Frauen und Hunden bestehen.

n. **Germanen.** Das alte Germanien, Bernsteinland, wurde 334 v. Chr. durch Pytheas von Masilia entdeckt und 100 J. nach Chr. schrieb Tacitus die erste Geschichte über die Germanen, aus der wir einiges hier anführen. Zunächst ist zu erwähnen, dass die Schilderungen nur im allgemeinen zu nehmen und dass Ausnahmen zu machen sind, z. B. sagt Tacitus unter anderem: „Bei den Finnen herrscht erstaunliche Roheit und Armut. Sie haben weder Waffen noch Pferde, noch Häuser; Kräuter bilden ihre Nahrung, Häute ihre Kleidung, der Erdboden ihr Lager. Ihr einziges Hilfsmittel sind Pfeile, die sie aus Mangel an Eisen mit einer knöchernen Spitze versehen und Fraas führt dieser Angabe bei: Eine ähnliche Schilderung macht auch Herodot von den Aethiopiern. Dass ein halbes Jahrtausend früher dieselben sich weit über Europa verbreitet finden, muss selbstverständlich erscheinen. Man kann deshalb in ihnen die ersten Einwanderer erblicken, die des reichen Wildstandes wegen es wagten, die Wildnisse Europas zu durchstreifen. Tacitus hat auch diese Ansicht gehabt, denn er sagt weiter: „ich halte dafür, dass Gemaniens Völkerschaften nicht durch Verehelichung mit fremden Völkerschaften entartet, sondern als eigentümliches unvermischtes, nur sich selbst ähnliches Volk bestanden hat, daher auch, trotz der grossen Menschenmenge, bei allen derselbe Bau des Körpers, feurige, blauen Augen, rötliches Haar, grosse Leiber, mehr zum Anstürmen tüchtig, in Arbeit und Anstrengung weniger ausdauernd und ganz unfähig Hitze und Durst zu ertragen, aber an Kälte und Hunger durch Himmel und Boden gewöhnt. Im Innern wird alter-

Digitized by Google

tümlicher einfacher Tauschhandel getrieben, sie lieben altes bekanntes Geld, auch ist Silber gesuchter als Gold. Eisen ist wenig vorhanden, selten bedienen sie sich der Schwerter, oder grösserer Lanzen, sondern führen Spiese, Framen mit schmaler kurzer Eisenspitze, aber so scharf und bequem, dass sie mit denselben von Nahe und Ferne kämpfen. (Dieser Fram hat sich wahrscheinlich in der später sogen. Schweinsfeder erhalten.) — (Die einzelnen Volksstämme waren: 1) Die Franken, Freien oder Frechen. 2) Die Sachsen. 3) Die Alemanen. 4) Die Schwaben. 5) Die Gothen.) — Der Reiter behilft sich mit Schild und Spiess. Das Fussvolk schleudert auch Pfeile, jeder mehr und ungeheuer weit, sie streiten nackt oder im leichten Kriegsmantel. Ihr Anzug ist ohne Schmuck, nur die Schilde sind mit auserlesenen Farben bemalt, wenige haben Panzer, hie und da ist einer mit Helm oder Sturmhaube versehen. Ihre Hauptbeschäftigung ist Jagd und Krieg, Ackerbau treiben sie wenig, mehr die Viehzucht. Eigentumsrecht an Grund und Boden ist beschränkt und es findet obrigkeitlich angeordneter Wechsel im Besitze des Ackerlandes statt. Städte und Dörfer bauen sie nicht, ihre Höfe und Hütten liegen zerstreut, in der Mitte des Eigentums. Die Könige haben keine willkürliche Gewalt und sind die Heerführer mehr durch Beispiel als durch Befehl. Es darf niemand töten, binden, nicht einmal schlagen, denn allein der Priester, aber nicht zur Strafe, noch auf Geheiss, sondern nur auf der Gottheit Befehl. Bei Versammlungen finden sie sich nach und nach ein und über ihrem Zaudern vergeht der zweite und dritte Tag, so wie die Schaar sich zahlreich genug dünkt, setzt sie sich zur Beratung bewaffnet nieder, die ehrendste Art des Beifalls ist Waffengeklirr. Die Waffen darf nur der tragen, wer öffentlich von der Gemeinde für wehrhaft erklärt wurde. Um den ersten Platz bei den Fürsten herrscht grosser Wettstreit und ehrlos und geschändet ist, wer den Anführer überlebend, aus der Schlacht zurückkehrt. Nicht so leicht beredet man sie, die Erde zu pflügen und den Jahreslauf abzuwarten, als Feinde herauszufordern und Wunden zu erkämpfen, ja es dünkt sie Trägheit und Erschlaffung, mit Schweiss zu erwerben, was mit Blut zu haben ist und wenn ihr Stammvolk lange im Frieden lebt, ziehen die Jünglinge freiwillig zu den Völkerschaften die gerade Krieg führen. Wenn sie nicht in den Krieg ziehen, jagen sie, noch mehr Zeit bringen sie zu mit Müssiggang, mit Schlafen und Schmausen. Die Sorge für Haus und Feld bleibt den Frauen, Greisen und den Unvermögendsten des Hauses überlassen. Sie tragen enge Kleider aus Stoffen oder Pelz. Der Ehebund ist heilig, der

Bräutigam giebt seiner Braut als Geschenk ein Rindergespann, ein aufgezäumtes Ross, Schild, Spiess und Schwert. Das Weib ist Gattin, Genossin der Arbeit und Gefahren und sie erträgt gleiches im Krieg und Frieden. Sie haben weder verführerische Schauspiele, noch wollustreizende Gastmähle. Niemand lacht des Lasters und die gute Sitte gilt mehr als Gesetz. Bewirtung und Gastrecht übt kein Volk so freigebig. Im Frieden, nach dem Schlafe, baden sie, meistens bis in den Tag hinein, nach dem Baden speisen sie, dann gehen sie an Geschäfte, nicht selten auch zu Trinkgelagen in Waffen. Tag und Nacht fortzuzechen, ist keine Schande. Das Volk ist ohne List und Trug und öffnet das Innere bei zwangloser Fröhlichkeit. Bei Bestattungen ist keine Rangsucht. Jedem wird seine Rüstung, manchem auch sein Streitross ins Feuer mitgegeben, die Grabstätte ist ein Rasenhügel. Klagen und Thränen legen sie schnell ab, langsam aber Betrübnis und Schmerz. Frauen ziemt Trauer, Männer Andenken. — Es gab Freie und Unfreie. Erstere schieden sich wieder in Adalinge oder Edelinge, auch edle Freie und in gemeine Freie. Die Unfreien (oder Lite) waren zinspflichtig, hörig, Sklaven (Schalke) waren die Kriegsgefangenen oder wer im Spiel oder auf andere Weise die Freiheit verlor. Die Lite hatten Grundstücke, die man Feod hiess, zur Nutzniesung gegen Dienste und Abgaben. Der Sklave war gegen Brot im Hause des Herrn. Die Lite konnten mit dem Grundstück veräussert werden. Der freigeborene Hof- oder Allodbesitzer war Vormund und Herr der Familie oder Sippe. Die Verwandten standen unter seinem Bannrecht. Der Haupthof oder Allod mit seinen Gliedern und den Höfen mit den Liten, oder Hintersassen bildete eine Gemeinde und mehrere solcher eine Markgenossenschaft. Wald, Waide, Haideland, was nicht Privateigentum war, war Gemeindegut, oder Allmend. Vereinigte Marken bildeten den Gau. Bei wichtigen Angelegenheiten trafen alle freien Männer auf geheiligten Anhöhen, Hünenringen zusammen, wählten dort ihre Heerführer, Herzöge, ihre Gaurichter, Grafen und ihre Priester. Um einzelne Kriegshelden scharten sich Gefolgschaften und die Waffenverbrüderung galt als innigste Verbindung. Über die religiösen Anschauungen führen wir kurz folgendes an:

Der oberste Gott Odin, Wodan (pag. 3) reitet auf einem achtfüssigen, pfeilschnellen Grauschimmel, dem Sleipnir. Der Gott Tor, Donnar, der Gott des Naturgebiets und Wohlthäter der Menschen fährt in einem mit Böcken bespannten

Wagen. Freya, die lichtvolle, liebliche Göttin des Frühlings und der Liebe, fuhr in einem mit Katzen bespannten Wagen. Gelegentlich und namentlich zum Kampfe ritten auch die übrigen Götter. Da die Götter nach altdeutschen Begriffen nicht mit ewigem Leben ausgestattet waren, so versicherten sie sich der Helden, welche von den berittenen Schlachtjungfrauen, den Walküren, nach Walhalla gebracht werden, woselbst die Helden fortleben in Freude und Kampf und täglich von dem Eber Sährimmir frischgesottenes Schweinefleisch — (der höchsten Delikatesse der alten Germanen) — essen, dazu trinken sie süssen Meth, der unaufhöhrlich aus dem Euter einer Ziege fliesst. Wer an Alter und Krankheit stirbt, kommt in das finstere Reich der Hel, „ihr Saal heisst Elend, Hunger ihre Schüssel, Gier ist ihr Messer, Träg heisst ihr Knecht, Langsam die Magd, Einsturz die Schwelle, Kümmernis das Bett und der Vorhang drohendes Unheil."

In der deutschen Heldensage hatten die Pferde ebenfalls Namen und waren hochberühmt: Das Pferd Dietrichs von Bern hiess: Falke, — das des Detliebs hiess: Belche, — das des Mönch's Ilsan hiess: Bennig, — das von Hildebrand hiess: Löwe, — Ekhehards hiess: Rusche und das Islans des Alten hiess: Blanka. Die weissen Pferde der alten Germanen durften nur Priester und Adelige reiten, sie waren zu bestimmten Zeiten Opfertiere, das Pferdefleisch war am höchsten geachtet. Mit den weissen Pferden wurde der geheimnisvolle Wagen bespannt, damit im Lande umhergefahren und aus dem Benehmen der Pferde geweissagt. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die weissen Pferde auch nur da gezogen und gepflegt wurden, wo man sie einzig haben durfte, auf den Gütern des Adels und den Gestüten der Priesterschaft, die jedenfalls mit dem heiligen Hain in naher Verbindung standen. Die Priester waren gewählt, sie waren auch Richter, sie hatten allein das Recht körperlich zu züchtigen, sie waren streitbare Männer und wohl auch Pferdezüchter und Reiter.

Zur Zeit des Einbruches der Römer hatten die Germanen ungestalte, schlechtgewachsene, nicht schnelle Pferde, aber dieselben waren sehr dauerhaft, genügsam, lebten im Notfalle von Baumrinde und galten, nächst den hunnischen Pferden, für die besten zum Kriegsdienste. Die in den römischen Legionen dienenden damaligen Deutschen ritten auch nicht nach römischer Sitte, auf Drehung und kurze Wendung, waren aber als Reiter derart geachtet, dass ihnen Cäsar von seinen besten Pferden zustellen liess. Als besonders gewandte Reiter waren die Bataver gerühmt,

welche in geschlossenen Reihen selbst über den Rhein und die Donau schwammen. Auch die deutschen Frauen ritten und kämpften zu Pferd, mit Speer und Waffenrüstung, ebenso wie Männer. — Die Gothen hatten Volksfeste und Belustigungen, welche ihre Neigung zu den Pferden beweisen. Wenn im Winter die Sümpfe und Moräste gefroren und die Flüsse und Seen mit Eis bedeckt waren, hielt man in allen Landschaften Wettrennen, um die besten Pferde kennen zu lernen und von diesen wurde eine Anzahl den Göttern geopfert, die nächsten nahm der König zum Kriegsdienste. Von den silberweissen Pferden aus den heiligen Gestüten wurde eine Anzahl gelegentlich der Vermählung Hermifrids mit Amalaswinthe nach Rom gesandt und sie fanden dortselbst grossen Beifall. Die Römer übten jedenfalls durch die oben genannte Überlassung fremder Pferde an die Germanen grossen Einfluss auf die Pferdezucht derselben aus, bestanden doch die römischen Niederlassungen: Köln, Coblenz, Trier, Aachen, Worms, die Cäsar angelegt hatte und die späteren: Ravensburg, Bregenz, Augsburg, Passau, Salzburg, Linz, Wien und die zahlreichen anderen innerhalb des Limes, sehr lange Zeit. Sodann ist der Einfluss der Pferde der östlichen Völker, die Germanien lange Zeit hindurch überschwemmten, besonders zu beachten. Aus der Merowinger Zeit, aus der wir das Nibelungenlied besitzen, wissen wir, dass bei dem Streite der Königinnen, Brunhilde und Fredegund, erstere dadurch hingerichtet wurde, dass man sie einem wilden Pferde an den Schweif band und zu Tode schleifen liess. Mit Karl Martel (714—771) erfolgt ganz besonders die Ausbildung des Ritterpferdes, des Ritterwesens und Adels, damit Hebung der Pferdezucht und staatliche Einrichtungen für die Pferdezucht, die dann von Karl dem Grossen zu einer staunenswerten Regelmässigkeit in den Lieferungen ausgebildet wurden. Er befahl besonders grosse Sorgfalt auf die Auswahl der Hengste zu richten und wenn irgend welche sich als schlecht erwiesen, oder zu alt waren, so musste direkt an ihn berichtet werden, ob aber die Pferde, die er dem Kalifen Harun al Raschid zu Geschenk machte und die sehr hoch geachtet wurden, germanischer Rasse waren, ist nicht festzustellen. Dass zu jener Zeit das Rind ebenfalls hoch geachtet war, geht daraus hervor, dass die Merowingischen Kaiser bei den jährlich im Monat März stattfindenden Volksversammlungen auf einem Wagen erschienen, der von vier Ochsen gezogen war.

Grossen Einfluss auf die Haltung und Verehrung des Pferdes übte später das Christentum aus, durch welches die ursprüngliche

Digitized by Google

germanische Liebe und Anhänglichkeit zum Pferde vermindert wurde. Erst die grossen Ereignisse, besonders die Jahrhunderte lang dauernden Kreuzzüge, während welcher Zeit massenhaft orientalische Pferde zurückgebracht wurden, aber auch germanische Pferde in den östlichen Gestüten gezüchtet wurden, ferner die Bildung des Deutschritterordens, der im 14. Jahrhundert seinen Sitz nach Marienburg verlegte, übten zweifellos grossen Einfluss auf die Gestalt, die Zahl und die Leistungsfähigkeit aus. Das Ritter- und Turnierwesen verlangte ein schweres, starkes Pferd und erst mit der Einführung der Feuerwaffen begann sich der Pferdecharakter wieder zu ändern. Es kamen, wie Fugger in seiner Gestüterei von 1577 sagt, die grossen, hohen spanischen Rosse, die wir heute noch in der österreichischen Hofzucht Kladrub bewundern können. Bei einem Turnier auf der Hochzeit Ferdinand I. fasste das Pferd des deutschen Ritters das eines Spaniers derart fest an der Nase, dass dadurch der Spanier verloren gewesen wäre, wenn nicht der Kaiser dazwischen getreten wäre. Überhaupt war das alte deutsche Ritterpferd mitkämpfend, dadurch dass es biss, schlug und mit den Vorderbeinen hieb. Nach 1696 befahl der Kurfürst Johann Wilhelm, dass in den östlichen Provinzen „die wilden Hengste totzuschiessen oder abzufangen seien, weil das Gestüt auf solchem Fusse niemals gut in stand kommen werde.“

o. **Muhammedaner.** Die Bewohner des südlichen Teiles von Arabien, der wegen seiner Fruchtbarkeit Jemen glücklich heisst, waren seit alter Zeit ein edles bildungsfähiges Volk, das in stolzer Unabhängigkeit lebte und ein reiches Leben führte, während die Beduinen als Nomaden in der Wüste einfach und mässig, im Besitze ihrer Kameele und Pferde existierten.

Muhammed der Gründer des Islam, geb. 571 v. Chr. gebot, seine Lehre durch Feuer und Schwert auszubreiten und verhiess, dass seine Anhänger, durch das Pferd, die Welt besiegen werden. Von da an datiert die edle Zucht des vornehmen arabischen Pferdes. Arabien, das seit jener Zeit die besten Pferde der Welt lieferte, von dem die hervorragendsten Rassen des leichten, schnellen Pferdes stammen, hatte ursprünglich keine Pferde, weder Griechen noch Römer erwähnen solche und Strabo sagt ganz bestimmt, dass Arabien im Altertume weder Pferde, noch Esel, noch Schweine hatte. Dagegen besass es vorzügliche Schafherden mit weisser Wolle und grossen Fettschwänzen, von denen die einen sehr dick und lang, die andern sehr dick und breit waren. Die fünf Stuten des Muhammed, welche als Stammmütter des heutigen orientalischen

Digitized by Google

Pferdes gelten, hiessen sämtlich Koheili und hatten dazu noch folgende Namen: Agjus, Gjutfu, Massati, Meneghi und Seglavi.

p. **Mongolen.** Zu Anfang des 13. Jahrhunderts kamen streitbare Nomadenhorden aus der Hochebene zwischen China und Sibirien, eroberten China, Hindostan, Persien, Indien, die Länder nordwärts vom schwarzen Meer, Russland, Polen, Ungarn und drangen in Deutschland vor bis Breslau und wandten hier, obgleich sie nicht geschlagen waren, wieder um. Ob „die Tapferkeit der stahlbewehrten europäischen Kämpfer und die festen Burgen und ummauerten Feldklöster" ihren Siegeslauf hemmten und sie abschreckten, oder andere Ursachen sie zur Umkehr bewogen, ist dahingestellt. Sie waren mit flinken Pferden beritten und kämpften mit Pfeil und Lanze und unter der Wucht ihres Angriffes sanken die Völker wie „Blätter im Winde." Zu dem mongolischen Pferde gehört auch das tartarische, persische, sibirische, ungarische, tscherkessische und das Kosakenpferd. Mit dem mongolischen Pferd hat auch der Hunnenkönig Attila das germanische Reich überschwemmt und als er endlich bei Chalon besiegt wurde, liess er einen Scheiterhaufen aus Pferdesätteln errichten, auf dem er opferte.

Magyaren, die Vorgänger der heutigen Ungarn, ein wildes Reitervolk, das aus Osten kam und sich unter den Karolingern die Theiss- und Donaugegend eroberte, kämpften auf Pferden, die durch grosse Panzer gedeckt waren und sie tummelten ihre trefflich geübten Tiere mit unglaublicher Gewandtheit. In friedlicher Zeit trieben sie Jagd und Fischfang; Viehzucht und Ackerbau war ihnen aber ziemlich unbekannt. Ihre Pferde waren klein, unschön, aber sehr leistungsfähig. Sie haben Jahrhunderte die östliche Grenze geschützt.

q. **Spanier.** Ursprünglich hatte Spanien wohl die gleichen Pferde wie Frankreich, d. h. es waren Pferde der keltischen Urbewohner, mit denen der Römer und Germanen gemischt und es bildete sich ein kräftiges Kriegspferd aus, von dem Vegetius sagt, dass sie meistens Schäcken*) seien, an Mut, Sicherheit und Ausdauer sogar die karthagischen übertreffen, aber ein kurzes Lebensalter hätten. Mit dem Einbruch der Sarazenen in Spanien, im 7. Jahrhundert, wurde das orientalische Pferd auch nach dorthin verpflanzt und wie Spanien zur Weltherrschaft gelangte, hatte es eine Pferderasse, welche dem damaligen modernen Geschmack und der Karusselreiterei, die sich mit diesem Pferde entwickelte, vollständig entsprach. Das

*) Schäcke kommt von Schachbrett, Schack, Schäcke.

Digitized by Google

spanische Pferd verdrängte nach und nach das alte deutsche Ritter- und Turnierpferd wie eine mörderische Seuche und ebenso ist später das englische Pferd an seine Stelle getreten.

Spanien hat von Alters her berühmte Schafe und von dort bezogen Griechen und Römer die feinste Wolle. Auch die im vorigen und bis Mitte dieses Jahrhunderts bei uns berühmten Merinoschafe sind aus Spanien. Die heute noch in Spanien beliebten Stierkämpfe sind Reste aus den römischen Tierspielen.



Digitized by Google

II. Kapitel.

Einleitung.

Über die Gewinnung der Haustiere seitens des vorhistorischen Menschen haben wir zunächst darauf hinzuweisen, dass wohl kein Tier der Welt existieren wird, welches nicht einmal zu Zwecken der Zähmung und der Haustiergewinnung seitens des Menschen einer Anzahl von Proben unterzogen worden wäre. Wir nehmen z. B. selbst die giftigsten und die gefährlichsten Giftschlangen hievon nicht aus. Beweisen doch die Schlangenbeschwörer, dass selbst die giftige, zornige Hutschlange zu einer Art Haustier werden konnte, ferner dass das Krokodil in den heiligen Sümpfen der alten Ägypter soweit sein Raubtiernaturell vergessen hat, dass es sich fast ganz der Pflege des Menschen hingab und sich von ihm das Futter in den Rachen stecken liess. Wir kennen aus vorhistorischer Zeit schon den Elefanten als Haustier, und wenn der Mensch diesen Koloss bändigen und in seine Gewalt bekommen konnte, warum nicht auch andere, mit denen er gleichzeitig lebte, z. B. den Mammut! Man erinnere sich an die reihenweise Anordnung der Mammutzähne, die in Cannstatt ausgegraben wurden und von deren Lage König Friedrich von Württemberg behauptet hatte, dass diese Anordnung planmässig von dem Menschen geordnet sei — eine Ansicht, die freilich von dem damals in der Wissenschaft allgewaltig herrschenden Cuvier als absolut unhaltbar bezeichnet wurde. Heute wird niemand die gleichzeitige Existenz von Mensch und Mammut bezweifeln, falls er einen Einblick in diese Verhältnisse haben kann, und von Cuvier's Behauptungen ist auch die obige als unhaltbar anzusehen. Dass die Haustiergewinnung mit dem Eintritt in die Geschichte fast beendet war, geht daraus hervor, dass die seitdem als neu gewonnen vorgeführten Haustiere meist schon domestiziert waren und dass sie nur aus fremdem Lande von vorher unbekannten Menschen geholt wurden. — Dass der Mensch ursprünglich in die Klasse der Herbivoren gehörte und sich erst nach und nach sich zum Omnivoren ausgebildet hat, daran mögen die

Digitized by Google

erst gewonnenen Haustiere viel Schuld sein. Dass er nicht mit der Domestizierung der grössesten, wildesten Tiere begonnen, sondern zuerst seinen Geschmack an Kerfen, Vogeleiern, jungen Vögeln und jungen, leicht erlangbaren und auf einmal verzehrbaren Tieren zum Omnivor und sich endlich zum Carnivor ausgebildet hat, scheint ganz der natürliche Gang zu sein. Sobald aber einmal die Tierwelt dem Menschen auch zu anderen Zwecken dienen konnte, als nur zur augenblicklichen Hungerstillung, war der erste, grösseste Schritt gethan. Hilfe für die Zeit der Not, also Aufheben der Nahrung im lebenden Zustande, mag der erste Grund gewesen sein, für ein Tier zu sorgen, es aufzuheben; die Genossenschaft und die Beihilfe zur Bezwingung und Gewinnung anderer Tiere, der folgende. Das letzte Endziel aber war, mit Hilfe der Tiere den gehassten Gegner, den eifersüchtig gehassten und endlich aus Herrschsucht bekämpften Mitmenschen zu bekriegen und zu besiegen. Die Domestizierung des Pferdes bedeutet daher, mit anderen zum Streit und Krieg verwendeten Tieren, den Abschluss, und ganz auf demselben Wege entfernt sich die Menschheit wieder von der Tierwelt.

Schönstes Beispiel hiefür ist das Pferd in Sage und Geschichte. Pegasus, der Göttliche, das erste verherrlichte Pferd. Hierauf Bukephalus, das berühmteste Pferd des Altertums, das Muster aller Kriegspferde, und endlich das berühmteste der Neuzeit: Ecclipse, der schnellste Wettrenner, der nichts mehr kann als springen, der nur noch einer Laune, dem Abglanze des einstigen Berufes und Ruhmes dienen kann. Das vierte, ähnlich berühmt werdende Pferd, das einst neben diese drei gloriosen Namen gestellt werden wird, wird es wahrscheinlich wegen seiner Frühreife, seiner schnellen Mastfähigkeit und seines delikaten Fleisches werden.

A. Zoologische Tabelle über die Artverwandtschaften der Haustiere.

I. Tierreich	II. Klasse	III. Ordnung	IV. Familie	V. Gattung	VI. Art	VII. Rasse
Rückgratstiere, *Animalia vertebrata*	Säugetiere, *Mammalia*	Einhufer, *Solidungula*	*Equus*, Pferd	*Equus*, Pferd	*Equus* ***caballus*, Pferd**	Afrikanische Asiatische Europäische.
					„ ***asinus*, Esel**	
					„ *onager*, Kulan	
					„ *hemionus*, Dschiggetai	
					„ *zebra*, Zebra	
					„ *onaga*, Burchelli	
					„ *quagga*, Quagga	
					„ ***hinus*, Maulesel**	Bastarde zwischen Pferd und Esel, unfruchtbar
					„ ***mulus*, Maultier**	
		Einhufer, *Solidungula* Zweihufer od. Wiederkäuer, *Biscula*, *Ruminantia*	*Tylopoda*, Schwielentiere	*Camelus*, Kamel	***Camelus bactrianus*,** 2 Höcker	
					„ ***dromedarus*,** 1 Höcker	
				„	***Auchenia lama*, Lama**	
					„ ***alpaca*, Alpaca**	
			Cervina, hirschart. Wiederkäuer	*Cervus*, Hirsch	***Cervus tarandus*, Renntier**	
			Cavicornia, Hohlhörner	*Capra*, Ziege	*Capra Aegagrus*	Stammrasse der Hausziege
					„ ***domestica*, Hausziege**	Kaschmir Tibet Angora Ägyptische
					„ *ibex*, Steinbock	
				Ovis, Schaf	*Ovis tragelaphus*	
					„ *musimon*, Muflon	
					„ ***aries*, Hausschaf**	Merino Heidschnucke Fettschwanz Isländische
				Bovis, Rind	*Bovis ovibos*, Schafochse	
					„ *moschatus*, Bisamochse	
					„ ***bubalus*, Büffel**	
					„ *urus*, Auerochs	
					„ *americanus*, amerik. Auerochs	
					„ ***taurus*, Rind**	Zahlreiche Haustierrassen.
					„ ***indicus*, Zebu**	
					„ ***grunniens*, Yak, Grunzochse**	

		Dickhäuter od. Vielhufer *Pachydermata, Multungula*	*Setigera*, Borstentiere	*Sus*, Schwein	***Sus scrofa*, Wildschwein**	Stammvater des Hausschweins. (s. Seite 114—117.)
		Rodentia, Nagetiere (4. Unterordnung Hasen)	*Leporina*, Hasen	*Leporina lepus*	*Lepus timidus*, Gem. Hase „ *variabilis*, Alpenhase „ ***caniculus*, Kaninchen**	
		Carnivora, Raubtiere	*Canina*, Hunde	*Conis*, Hnnd	*Conis* ***familiaris*, Haushund** „ *lupus*, Wolf „ *lycaon*, schwarzer Wolf „ *aureus*, Schakal „ *vulpes*, Fuchs „ *megalotis*, Fennek	Zahlreiche Rassen. [Gross, klein, lang-kurzhaarig.]
			Felis, Katzen	3. Gatt. kleine Art *Felis pordolis*	*Felis catus*, Wildkatze „ ***domestica*, Hauskatze** „ *maniculata*, nubische Katze	Stammmutter der Hauskatze.
	Vögel, *Aves*	*Oscines*, Singvögel	*Fringillidae*, Finken	*Fringilla*, Finken	***Fringilla canaria*, Kanarienvogel**	
		Natatores, Schwimmvögel	*Anatidae*, Enten	*Cygnus*, Schwan	*Cygnus musicus*, Singschwan „ ***olor*, zahm.** od. **Höckerschwan** „ *atrotus*, schwarzer Schwan	
				Anas, Ente *Anser*, Gans	***Anas boschas*, Wildente** „ ***anser*, Wildgans**	Stammeltern der Zahmen
		Rasores s. Gallinacei, Hühnervögel	*Columba*, Tauben	*Columba polumbus*, Tauben	*Columba* ***livia*, wilde Taube** „ ***turtur*, Turteltaube**	
			Phasionidae, Hühner	*Numida*, Perlhuhn *Gallus*, Hahn	*P. Num.* ***nelegris*, Gem. Perlhuhn** ***Phasianus Gallus*, Haushahn** „ „ *Bonciva*	Stammvater des Haushahns
				Phasionidae, Fasan	„ ***colchis*, Gem. Fasan** „ *pictus*, Goldfasan „ *nycthemerus*, Silberfasan	
				Pavo, Pfau *Meleagris*, Truthahn	***Pavo cristatus*, Gem. Pfau** ***Meleagris gallopavo*, Puter**	
			Proceri, Riesenvögel	*Struthio*, Strauss	***Struthio camelus*, Strauss**	
Wirbellose Tiere. *Animalia evertebrata*	Insekten, *Insecta*	*Hymenoptera*, Hautflügler	*Adrenidoe*	*Apis*	***Apis mellifica*, Biene**	
		Lepidoptera, Schmetterlge. 3. Unterord. *Nocturno*, Nachtfalter)	*Bombycidae*, Spinner	*Bombyx*	***Bombyx mori*, Seidenspinner**	
		Hemiptero, Halbflügler (2. Unterord. *Homoptera*)	*Coccidae*, Schildläuse	*Coccus*, Schildlaus	***Coccus Cacti*, Cochenille**	

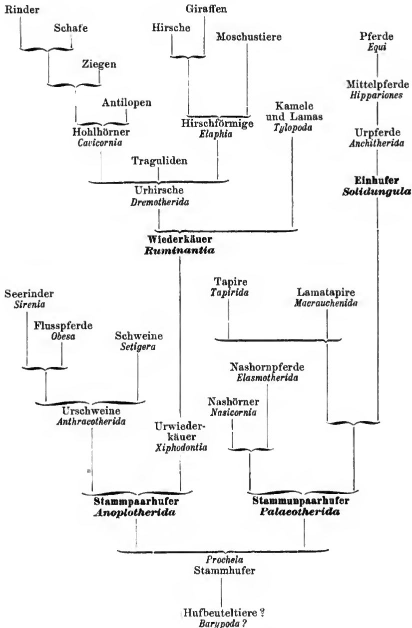
B. Über die Abstammung der Haustiere und ihre Zucht im Altertum.

1. Das Pferd, *Equus.*

a) Vorfahren und Verwandte des Pferdes. Zoologisch gehört das Pferd zu der Klasse der Huftiere, Ungulata, zu welcher auch noch Rind, Schaf, Schweine und andere zählen. Die Huftiere zerfallen in Ein-, Zwei- und Vielhufer. Die Einhufer, Solidungula sind dadurch ausgezeichnet, dass Art, Gattung, Familie und Ordnung gleichartig gebildet sind. Die gesamten Huftiere zeigen durch gewisse Ähnlichkeiten im anatomischen Baue eine gewisse Verwandtschaft, welche bei den Gattungs-, Familien- und Ordnungscharakteren immer harmonischer wird und wenn man, nach dem Vorgange Darwins, die Dickhäuter in zwei Gruppen teilt: a) paarzehige: Schweine, Flusspferde und Anoplotherium, b) unpaarzehige: Nashorn, Tapir, Paläotherium, so erhält man auf der alttertiären Stammgruppe, den Häckel'schen Stammbaum (siehe Seite 71). Das Pferd tritt in der letzten Zeit des Tertiärs auf mit Mastodon, Megatherium, Toxodon, Macrauchenia und anderen jetzt ausgestorbenen Arten. Vor dieser Zeit lebten seine Vorfahren und Verwandte.

Wenn wir uns ein Bild machen wollen, so haben wir uns die Seite 14 angegebene Tabelle über die Weltalter folgendermassen weiter auszugestalten: Die Wirbeltiere entwickeln sich in den einzelnen Bildungen der Erdformationen ganz allmählich zu immer reichlicherer Zahl und verschiedeneren Formen. Anfangs erreichen dieselben ausserordentliche Grösse und jedenfalls auch ausserordentlich langes Leben. Die kleinen, sich rasch entwickelnden Arten mit kürzerer Lebensdauer und rascher zahlreicher Fortpflanzung sind aber vielfach im Vorteil, verbreiten sich und die Kolosse gehen allmählich zu Grunde.

Digitized by Google



Stammbaum der Huftiere nach Häckel.

Digitized by Google

Die laurentische	Formation	hat nur Weichtiere.
„ huronische	„	„ „ „
„ silurische	„	„ die ersten vereinzelten Fische.
„ devon'sche	„	„ ziemlich zahlreich Fische.
„ carbon'sche	„	„ die ersten Amphibien und Reptilien.
„ Trias, Kreide, Jura	„	„ die meisten Reptilien, die ersten Vögel u. die ersten Säugetiere.
„ Tertiär	„	bringt ein Vorherrschen der Säugetiere und an ihrem Schlusse tritt das Pferd und auch der Mensch auf.
„ Diluvium	„	hat sehr zahlreiche Warmblüter und allmählich gewinnen die kleineren, behenderen die Oberhand. Das Pferd tritt zahlreicher und in verschiedenen Formen auf. Der Mensch ist noch im Zustande der Barbarei.
„ Alluvium	„	hat die allmählich entstehende Kultur des Menschen und die Bildung der Haustiere.

Am wichtigsten ist somit das Tertiär, die sogenannte känozoische Periode, die Neuzeit, oder nach der Tabelle, pag. 14 das vierte Weltalter. Es sind die Gesteine schon sehr mannigfaltig, feste Konglomerate, Nagelflue, Kalksteine, Sandsteine und Braunkohle werden gebildet, es entstehen die Ablagerungen von Salz, Gips und Schwefel und durch heftige vulkanische Thätigkeit erfolgt der Durchbruch der Basalte, Phonolythe und Trachyte mit ihren Tuffen. Das Festland beginnt vorherrschend zu werden. Die älteste Tertiärschichte, welche die ersten Säugetierreste enthält, der Welt einen reichen Lebenstag versprechend, heisst: Eocen — Morgenröte. Aus dieser Zeit findet sich in unseren Breitegraden: Palmen, Lorbeerbäume, Kampfer- und Myrtenwälder und in den Bohnerzen finden sich Knochen und Zähne von dem Paläotherium.

In der darauffolgenden Schichte dem mittleren Tertiär oder Miocen, der Zeit der Molassebildungen, findet sich noch subtropischer Charakter der Vegetation: Akazien, Lorbeer-, Feigenbäume, Myrten und andere mischen sich mit denen der vorherigen Zeit und gegen das Ende, mit dem Anbruche des oberen, jüngsten Tertiärs kommen sie mit Ahorn, Nussbaum, Ulme, Pappel, Platane, Taxus, Pinus, Buche, Erle, Eiche und Birke vor, um endlich den letzteren

Platz zu machen. Schon im mittleren Tertiär ist aber das Paläotherium nicht mehr vorhanden, statt dessen aber Tapire und Verwandte und es tritt jetzt, zu hauptsächlich hirschartigen Tieren, aber auch Schildkröten, Krokodilen, dem Mastodon und anderen das Hippotherium, auch tertiäres Pferd genannt, auf.

Im oberen, oder jüngeren Tertiär, auch Pliocen findet sich das Hipparion oder Hipparium, das vollständig Pferdecharakter hat, das einhufig geht, aber noch zwei Afterklauen vorn und hinten am Fessel besitzt, ähnlich wie sie Rinder, Schweine etc. noch besitzen.

Das Hipparion ist etwas grösser wie ein Esel, seine Knochen sind aber zierlicher, schlanker, die Griffelbeine haben Zehenglieder, die aber nicht zum Boden reichen, das Hufbein trägt deutlich noch Spuren der Spaltung. Das Hipparion hat zweifellos in Herden gelebt, denn an der Hauptfundstelle in Pikermi bei Athen, hat Zittel über 1500 Überreste von ihm gesammelt und an das Münchener paläontologische Museum gebracht, woselbst ein ganzes Skelett rekonstruiert wurde, sich auch zahlreiche charakteristische Fussknochen sehr instruktiv eingelegt finden. Vom gleichen Orte in Griechenland, etwas weiter oben, in einem uralten, meist trockenen Wasserlaufe, hat der Jardin de Plantes in Paris noch eine grössere Anzahl von Hipparionresten erhalten, jedoch sind dieselben z. Z. für das Studium dort nicht so günstig aufbewahrt und ausgestellt wie die Münchener. Nach Hensel fand man noch Hipparionreste in Curcurone in Frankreich, in Coucud in Aragonien, in Eppelsheim bei Darmstadt, auf der schwäbischen Alb in Württemberg und anderwärts. Das Hipparion war somit sehr verbreitet und wenn man an einem einzigen Orte soviel Knochen sammeln konnte, so muss es sehr zahlreich existiert haben.

Über die Vorfahren des Pferdes in Amerika, haben wir pag. 75 kurz berichtet und begnügen uns mit jenem Hinweise. Von den europäischen Pferdevorfahren, die mit dem, dem heutigen Pferde sehr ähnlichen Hipparion schliessen, bis zu unseren jetzigen Pferderassen ist aber noch ein weiter Weg, der durch das ganze Diluvium, bis in die vorhistorische Zeit des Menschen herein führt. Es existieren zahlreiche Pferde in der Diluvialzeit, die unserem heutigen Pferde, dem Equus caballus sehr ähnlich sehen, sich aber durch Grösse und Zahnbildung unterscheiden, Diese ganze Klasse von Einhufern bezeichnen wir als fossile Pferde, Equi fossiles. Es existieren Riesenpferde aus dieser Zeit und kleine ponyartige Wesen. Die Hauptmerkmale, an denen diese fossilen Pferde sowohl

Digitized by Google

von den jetzigen, wie von den früheren unterschieden werden, finden sich an den Schmelzlinien der Backenzähne und wir wollen die Ansichten einiger hervorragender Forscher kurz wiedergeben. Wiedersheim sagt: „In der Entwicklungsgeschichte des Pferdes repetieren die Zahnformen der Vorfahren, bis zurück zum Paläotherium, ja bis zum Delphin. An dem abgeschliffenen oder abgenutzten Zahn sieht man zwei Zementinseln, die durch gewundene, bei den verschiedenen Spezies ganz typische Schmelzlinien abgegrenzt sind und auf der inneren Seite bemerkt man eine Dentinerhebung, die ebenfalls vom Schmelz begrenzt wird. Dadurch entsteht ein Bild, das an die Zähne des Labyrinthodon erinnert." — Rütimeyer sagt über diesen Gegenstand: Das Anchiterium vererbt seine Basalwarzen seiner Eckzähne des Unterkiefers, an das Milchgebiss des Hipparions und selbst noch an Equus fossilis, in dessen Ersatzgebiss sie dann aber fehlen. Diese Erinnerung reicht jedoch noch über das Anchitherium hinaus, denn es finden sich ähnliche Zahnbildungen auch beim Paloplotherium und ähnlich ist es beim Meryhippus, das sein Milchgebiss an das Anchitherium vererbt hat, während sein Ersatzgebiss demjenigen von Equus gleichsteht und Equus fossilis steht genau in der Mitte zwischen Hipparion und Equus caballus. — Speziell über Equus fossilis sagt Rütimeyer: „Es handelt sich hier nicht um Aufstellung einer neuen Spezies, sondern um in der Geschichte des Pferdes eine Etappe zu bezeichnen." Der Name Equus fossilis stammt von Cuvier. In Italien sind, in pliocenen Ablagerungen bei Asti, Pferdezähne von ungewöhnlicher Grösse gefunden worden, welche den Typus von Equus fossilis gewissermassen im Exzess tragen, aber man hat dasselbe in Italien Equus Stenonis, E. Sigeris, oder arvensis genannt. In den höheren Schichten findet man aber E. caballus. Italien stellt sich dadurch nach Rütimeyer: „gewissermassen als die Heimat dieser älteren Pferde heraus." — Eine Form, die man E. intermedius genannt hat, scheint zwischen E. caballus und E. fossilis zu stehen. Rütimeyer bespricht eingehend fossile Pferdeüberreste aus der Schweiz und betont, um die Unsicherheit, die bei so kleinen Unterschieden und im Vergleiche mit den zahlreichen Zähnen darzuthun: „würde aber jemand im Stande gewesen sein, den Vorräten, die ich untersucht habe, ähnlich erhaltene Zähne von Quagga, oder Zebra beizumischen, so bin ich durchaus gefasst, als Opfer des Spasses zu erscheinen."

Equi fossiles sind somit verschiedene Pferdeformen, die zwischen dem Hipparion und dem heutigen Equus caballus stehen und die ihre Hauptverbreitung in der Diluvialzeit haben, weshalb

diese Pferde auch Diluvialpferde heissen. Höchst interessant ist nun, dass man in Amerika in Diluvialschichten drei verschiedene fossile Pferde ausgegraben hat, die mit den europäischen vollständig übereinstimmen. Aber auch E. caballus hat man gefunden, das sich von dem europäischen nicht unterscheiden lässt. Dass aber diese, bis auf die Schmelzfalten mit den europäischen übereinstimmenden Formen, von dem tertiären amerikanischen abstammen sollten, ohne dass das europäische in nahen persönlichen Beziehungen gewesen wäre, ist nicht anzunehmen.

In Bezug auf die Einteilung des fossilen, diluvialen Pferdes, ist zu erwähnen, dass noch keine zweifellos richtige gefunden ist. Wir haben daher anzuführen, dass von demselben abgetrennt wurde, a) das Hippotherium, Equus caballus primus und b) E. plicendens, so dass nur die eine Form E. fossilis oder angustidens bleibt.

Rütimeyer giebt die Unterschiede zwischen dem fossilen und dem heutigen Pferde folgendermassen an:

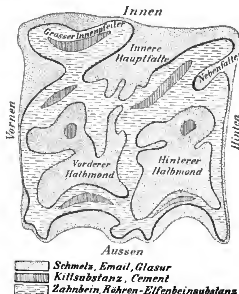
Masse an den Backzähnen:

		a) Fossiles Pferd, Equus fossilis s. angustidens		b) Heutiges Pferd, Equus caballus	
		lang	breit	lang	breit
Prämolares (Milchzähne)	2	35	14	33	16
	3	31	15	28	16
	4	29	14	28	15
Molaren (Ersatzzähne)	1	27	13	25	13
	2	28	7	26	11
	3	37	14	30	13

Ferner: Das fossile Pferd hatte relativ schweren Kopf und kurzen Hals, schlanke, hohe Extremitäten und kleinen Huf. Eigenschaften durch die es sich mehr der Gestalt des Esels nähert.

Es ist wichtig hier festzustellen, dass die Pferdecharaktere, die im Tertiär nur sehr vereinzelt und nicht übereinstimmend auftreten, im Diluvium schon zu charakteristischen Einhufern geworden sind und dass diese diluvialen oder fossilen Pferde, schon mindestens eine so grosse Reichhaltigkeit und Verschiedenheit aufweisen, wie unsere heutigen, wilden Equiden. Darauf ist der Zweifel zurückzuführen, ob dieser oder jener Zahn der gefunden wird, zu Equus caballus recens, oder auf einen anderen der jetzigen Equiden, oder auf eine diluviale Form zurückzuführen ist. Wir haben eine Reihe von Messungen an den Zähnen der heutigen Equiden, sowie Abbildungen gemacht und lassen dieselben hier folgen.

Zunächst eine Darstellung der Schmelzfalten mit den Bezeichnungen (Fig. 1), sodann die Abbildung von zwei, bei Cannstatt gefundenen Riesenpferdezähnen, Equus fossilis, auch E. Adamitis genannt (Fig. 2), die dadurch interessant sind, dass die Schmelzfaltenbildung auf der Kaufläche noch sehr ähnlich ist wie bei dem Hipparion. Ausserdem existiert, wahrscheinlich von derselben Fundstätte, noch ein Zahn mit den von Rütimeyer gefundenen Merkmalen von E. fossilis.

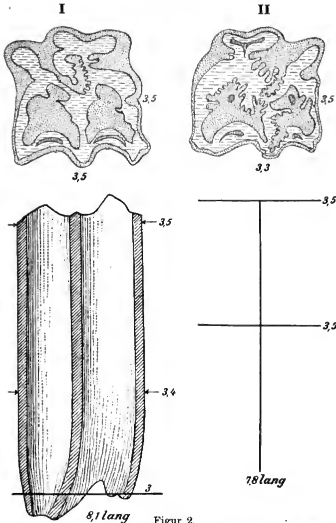


Figur 1.

Kaufläche eines Pferdebackzahnes mit der charakteristischen Schmelzfaltenbildung und den in der Zoologie angenommenen Bezeichnungen.

Der Schmelz, Email oder Glasur, ist zwischen Zahnbein und Kittsubstanz gewissermassen eingepresst und bildet ganz bestimmte Formen, an welchen man die Rassen unterscheidet. — Equus fossilis, Adamatis (Fig. 2), bildet wohl die ältesten gezackten Schmelzfalten, die vorkommen; ausserdem ist die enorme Grösse zu beachten. Die Schmelzfalten sind nicht durch die ganze Zahnlänge in gleicher Weise angeordnet. Ein junger Zahn hat auf seiner Kaufläche andere Schmelzfaltenbildung, wie in späterer Zeit. Dieses Verhältnis, das sehr wichtig ist, haben wir auf Seite 78 ff. an Zahndurchschnitten zur Ansicht gebracht.

In Nachstehendem geben wir einige Mitteilungen über Ansichten und Funde von solchen Pferderesten, die als zweifelhaft gelten, ob sie zu Equus fossilis oder E. caballus zu rechnen sind. Klebs hat aus dem Diluvium Pferdereste hervorgezogen, die sich als Teile von Equus caballus ergaben und er stellte daraufhin fest, dass das diluviale Pferd — (nach unserer obigen Mitteilung giebt es auch ein diluviales Riesenpferd) — von kleinerer Statur war wie das heutige ostpreussische, aber die heutige maurische Rasse übertroffen habe und dass seine Knochen stärker entwickelt waren, wie die des heutigen Pferdes. — Die Unterschiede des Equus fossilis oder angustidens vom Equus caballus, die Rütimeyer aufgestellt hat, sind schon an den ältesten Fundorten, so gering zum heutigen Pferde,

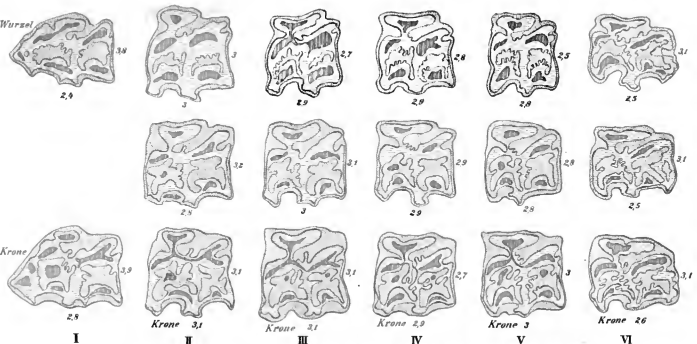


Figur 2.

I. dritter rechter und II. vierter linker oberer Backenzahn vom fossilen Pferd.

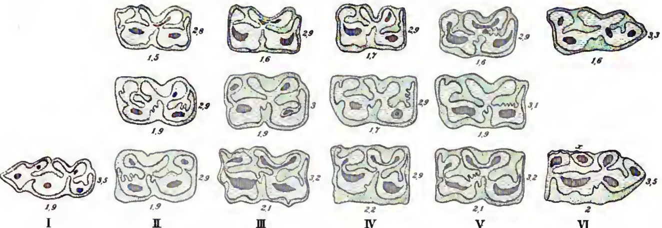
Wohl die stärksten Pferdezähne, die überhaupt existieren. Dieselben sind im K. Naturalienkabinet Stuttgart; wurden 1828 auf Rosenstein bei Stuttgart ausgegraben aus Tertiärschichten, mit Mammut. Das Pferd wurde Equus Adamitis genannt. Die Messungen und Zeichnungen sind von mir gefertigt. Die Schmelzfaltenbildung an der inneren Hauptfalte, dem vorderen und hinteren Halbmond, hat viel mehr Ähnlichkeit mit Hipparion wie mit Equus caballus, nur fehlt die accessorische Säule. Wir lassen dieses Riesenpferd des Tertiärs (?) als Equus fossilis gelten, obwohl der Name E. Adamitis ganz wohl als eine besondere Rasse von E. fossilis annehmbar ist.

Digitized by Google



Figur 3 (verkleinert). **Obere Backzähne von einem sechsjährigen Pferde, Equus caballus.**

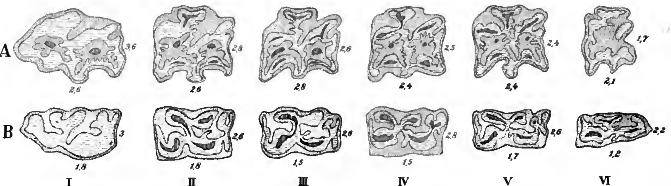
Die Nummern I—VI bedeuten die Reihenfolge von vorne nach hinten. — Die Reihe mit der Bezeichnung „Krone" ist die Kaufläche. Die Schmelzfaltenbildung ist ganz genau wiedergegeben und die verschiedenen Zahnbeinsubstanzen in derselben Weise wie in der schematischen Zeichnung (Fig. 1) dargestellt. Die Zahlen bedeuten den Querdurchmesser an der betreffenden Stelle. Jeder Backzahn ist in mehrere genau gemachte Querschnitte zerlegt. Backzahn 1 konnte wegen seiner Kürze nur einmal zerschnitten werden, alle übrigen sind zweimal quer durchgesägt und nach einem Schliff genau so wie die Kaufläche gezeichnet. Es ergaben sich daraus so verschiedene Schmelzfaltenbildungen, dass von einem Naturforscher, der dieses Verhältnis nicht beachtet, derselbe Zahn ganz verschieden beurteilt werden kann. Es sind Unter-Abteilungen von fossilen, diluvialen und rezenten Equiden auf geringere Unterschiede gemacht worden, als wie sie hier ein und derselbe Zahn zu verschiedener Altersperiode zeigt.



Figur 4 (verkleinert). — Die Zahlen geben die wirkliche Grösse, Längs- und Querdurchmesser an.

Untere Backzähne vom 6jährigen Pferd, Equus caballus.

Die unterste Reihe zunächst den lateinischen Ziffern stellen die Kauflächen dar. Zahn Nro. I hat keinen, Zahn Nro. VI nur einen Querschnitt. Auch hier ist ganz dieselbe Erscheinung, wie bei den Oberkieferzähnen Seite 78 angegeben ist. Wir haben dieses Verhältnis auch bei anderen Pferden, die wir genau so untersucht, gemessen und gezeichnet haben, gefunden und es gilt deshalb für die unteren Backzähne dasselbe, was für die oberen. Je nach dem Alter zeigen sie eine verschiedene Schmelzfaltenbildung und je älter der Zahn wird, um so spärlicher wird die Schmelzsubstanz und um so mehr nehmen die anderen Substanzen Raum ein. Deshalb auch das Weich- und Brüchigwerden des alten Zahnes.



Figur 5 (verkleinert).

A obere, B untere Backzahnreihe vom Esel, Equus Asinus.

Die Anordnung der Schmelzfalten auf den Kauflächen ist von derjenigen bei Equus caballus und der von dem folgenden E. Burchelli nur sehr wenig verschieden. An den Zähnen der genannten Equiden zeigen sich die Artunterschiede geringer als man vermuten sollte. Jedenfalls sind die Schmelzfaltenbildungen an den Kauflächen der drei vorliegenden Equiden (pag. 78—81) geringer, wie die an ein und demselben Pferdezahn zu verschiedenen Altersperioden (siehe pag. 78). Im Vergleiche zu Equus fossilis Adamitis (Fig. 2), sind die drei hier vorgeführten Equiden, caballus, asinus und onager viel ähnlicher, als jene so stark durch Kräuselungen ausgezeichnete Bildung überhaupt an irgend einem andern Equidenzahne ist. Am meisten Ähnlichkeit hat noch nach der Schmelzfaltenkräuselung Equus f. Adamitis mit dem Hipparionzahne.

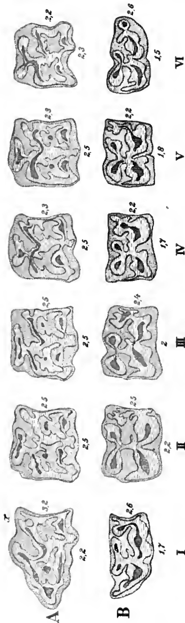


Fig. 6 (verkleinert). **A obere, B untere Backzähne von Equus Onager (Wilder Esel).**

Die Schmelzfaltenbildungen der afrikanischen, europäischen und asiatischen Equiden weichen weniger von einander ab, wie die Form E. f. Adamitis hievon verschieden ist. Alle wilden Equiden, die jetzt leben, sind Zwerge gegen E. f. Adamitis. Aus dem schweren europäischen Pferde allein war es möglich, Riesen zu erhalten, wie sie die heutigen Belgier etc. darstellen. Es scheint uns wahrscheinlich, dass das fossile Riesenpferd, E. f. Adamitis, der Stammvater des schweren europäischen (ungeschickter Weise kaltblütig genannt) ist, während das asiatische wohl von dem zierlichen Hipparion oder einer Zwischenstufe abstammen könnte.

„dass sie sich oft nur als relativ darstellen", so dass R. sagt: Die diluvialen Pferde waren mindestens 2 Arten, von denen die eine mit dem heutigen übereinstimmt, die andere aber verschieden ist. — Jeitteles hat, in der Nähe von Olmütz, unter dem Strassenpflaster der Stadt viele Reste gefunden von verschiedenen Haustieren, die die vorhistorischen Menschen hatten (z. B. Torfschwein, Torfkuh) und ausserdem häufig Reste vom Pferd und zwar von einem feingliederigen, aber grossköpfigen, dessen Zähne ein wenig an E. fossilis erinnern. — Fraas hat im Torfmoor von Schussenried ein kleines fossiles Pferdchen gefunden, das zwar echtes Equus caballus ist und das (wenn die Höhe $2^1/_2$mal die Kopfhöhe ist) nur 1,31 hoch ist, dessen Schädel sehr eselähnlich ist, aber dessen Schnauzenbreite sogar die des heutigen schwersten Karrenpferdes übertrifft. Ein

etwas grösseres ist in Nussdorf bei Wien festgestellt worden, desgleichen hat Fraas in einer Höhle bei Hohlefels ein Pferdchen ausgegraben, ähnlich dem Schussenrieder, mit breiter Schnauze, schlanken Beinen und zierlichem Hufe. (Interessant ist auch, dass sich in der Höhle durchbohrte Pferdezähne fanden, welche als Zierrat oder Amulet oder Trophäe, wohl um den Hals getragen wurden.) — Forel hat in Pfahlbauresten an der Riviera unter vielen Feuersteinwerkzeugen, als einzigen Rest von Haustieren, Pferdeknochen gefunden, welche aber nicht mehr den diluvialen, sondern dem jetzigen recenten Equus caballus angehörten. — Es ist nicht zu übersehen, dass dies dieselbe Zeit ist, aus der Jeitteles bei seinen Funden noch deutlich fossilen Charakter findet. — Kitt fand in den von ihm untersuchten diluvialen und alluvialen Schichten nur Pferdereste, die von dem modernen nur unerheblich abweichen. — In England hat man in einer Höhle (Brickam Cave) Pferdereste gefunden, die von den heutigen wenig verschieden sind. Toussant hat aus einer Höhle bei Solutrè stammende Pferdeknochen, die aus der ältesten Steinzeit stammen, untersucht und das recente Equus caballus festgestellt, die Reste stammen alle von Pferden zwischen 3—7 Jahren und die Knochen waren in solchen Massen, dass sie nur von 40—50000 Stück Pferden herrühren konnten. An den Knochen waren zum Teil Überbeine, wie sie bei Gebrauchspferden vorkommen und die Altersperiode beweise, dass die Pferde damals Schlachttiere gewesen seien. — Naumann und Frank haben bei Feldmochingen ein fossiles Torfpferd ausgegraben, das sie als den Vorfahr des heutigen schweren, bayerischen Pferdes bezeichnen. — Auf der Roseninsel im Starnbergersee ist von Naumann ein fossiles sog. Torfpferd gefunden, das nach seiner Meinung mit dem, das Strobel und Pigorinè in Parma und Modena fanden, identisch ist. — Nordmann hat in den Steppen Süd-Russlands zwei Equiden fossil angetroffen, die er a) fossiles Pferd, Equus fossilis und b) fossilen Esel, Asinus fossilis bezeichnet. — Am Himalaja ist von Cautly und Falconer eine fossile Form gefunden und Hipparion antelopinum getauft worden, die Zittel als Stammeltern des fossilen Pferdes bezeichnet. Das fossile Pferd, das Owen Equus speleäus genannt hat, unterscheidet sich nach Rütimeyer in seinem Gebisse nicht von E. caballus. — Hess glaubt, dass das heutige orientalische Pferd von Equus Onager abstamme. – Nehring hat bei seinem osteologischen Arbeiten gefunden: „dass der Schädel eines kleinen, arabischen Pferdes oft kaum von dem eines Esels zu trennen ist.“ —

Aus dem Genannten ergiebt sich mit Sicherheit, dass das Pferd

Digitized by Google

in Mitteleuropa ebenso heimisch ist, wie in einigen anderen, wahrscheinlich in allen Weltteilen, ferner dass aus dem dreizehigen Tertiärpferd mit Zwischenstufen das einhufige Pferd entstand, dass dieses aber in der Diluvialzeit noch (wenigstens im Gebiss) charakteristische Verschiedenheiten vom heutigen aufwies, die allmählich schwanden, bis dann gegen das Ende des Diluviums und anfangs des Alluviums nur noch das charakteristische E. caballus existierte, das dann auch als Haustier gewonnen wurde. Nehring, der eine grosse Zahl von Pferderesten aus der Diluvialzeit Deutschlands gemessen und zusammengestellt hat, findet ein Pferd, das mittelgross, untersetzt, dickknochig ist und vollständig die Natur unseres heutigen schweren Pferdes hat, jedoch etwas kleiner ist. N. glaubt aber, dass das Diluvialpferd schon lokale Rassen bildete, und dass vielleicht das von Fraas beschriebene kleine Schussenrieder Pferdchen der Vorfahr der heutigen Ponnys sein könnte. — Wenn wir dem mittelgrossen Diluvialpferde Nehrings das kleine von Schussenried an die Seite stellen, und das von uns pag. 77 vorgeführte Cannstatter Riesenpferd, das man Equus fossilis gigas oder Adamitis nennen kann, noch berücksichtigen, so sind alle Pferdetypen vom grössten bis zum kleinsten schon im Diluvium vertreten und wir haben zu den anerkannten heutigen asiatischen und afrikanischen Pferderassen noch eine europäische, die schweren Pferde und wahrscheinlich auch die Ponnys.

Über die Farbe, welche das fossile Pferd gehabt haben soll, fügen wir Darwins Ansicht an: „Ich für meinen Teil wage getrost über tausende und tausende von Generationen rückwärts zu schauen und sehe ein Tier, wie ein Zebra gestreift, aber sonst vielleicht sehr abweichend davon gebaut, den gemeinsamen Stammvater unseres domestizierten Pferdes, des Esels, des Hemionus, des Quaggas und Zebras."

Wir haben schon pag. 31 darauf hingewiesen, dass sich aus der Renntierepoche zahlreiche primitive, mit Feuerstein auf Knochen geritzte Zeichnungen von Tieren vorfinden und Rütimeyer sagt über die Pferdebilder: Vergleicht man alle diese Bilder, mehr als ein Dutzend, so lassen sich, so elementar dieselben erscheinen mögen, zwei Wahrnehmungen nicht unterdrücken. Erstlich, dass kein Bild dem andern gleich ist — d. h. jedes Bild beabsichtigt Porträt zu sein — und zweitens ist überall ein kurzohriges, langbehaartes Tier dargestellt, und mehrere Zeichnungen sind so sorgfältig durchgeführt, dass man berechtigt ist, die gestreiften afrikanischen Pferde von der Vergleichung auszuschliessen.

Die Meinung, dass das heutige Pferd von einem noch in Persien wildlebenden, dem Tarpan, abstamme, ist als irrig zu bezeichnen

und es kann keinem Zweifel mehr unterliegen, dass die Entwicklung des Pferdes aus den Urformen, dem ersten Erscheinen pferdeähnlicher Wesen im Tertiär, durch die fossilen Formen des Diluviums, bis zum heutigen rezenten Pferde sich auch auf unserem Boden vollzogen hat; daraus schliessen wir aber noch nicht, dass das Pferd von uns nach Asien gewandert sein müsse, denn wir kennen ähnliche Verhältnisse, wie bei uns, von Amerika, wir kennen fossile Pferde vom Himalaja und sind deshalb nicht mehr berechtigt, die Heimat des Pferdes auf einen der jetzigen Erdteile zu beschränken.

b) Pferderassen. Die Einteilung ist wichtig wegen der Übersicht und wegen der aus dem „System" gezogenen Schlüsse und Theorien.

Zoologisch bilden die Pferde in der Klasse Säugetiere (die wir in europäische, asiatische und afrikanische trennen) schon eine einzige Ordnung die Einhufer, Solidungula, eine Familie, eine Gattung und eine einzige Art, die in folgende zoologische Rassen zerfällt:

1) Esel. Equus asinus. Mit einem Längsstreifen über den Rücken, einem Querstreifen über die Schulter, meistens grau, mit auffallender Stimme. Er hat am Schwanz einen Haarbüschel, Quaste, an den Vorderbeinen Hornwarzen, sehr lange, dicke Ohren und er ist sehr träge.

2) Wilder Esel. E. Onager. Er ist grösser und schöner als der zahme, bläulich oder gelbblau und sehr lebhaft.

3) Dschiggetai. E. dschiggetai. Isabellfarbig, Mähne und Schwanzquaste schwärzlich, die Rückenbinde braun.

4) Zebra. E. zebra. Weiss mit schwarzen Querbinden an Körper und Gliedmassen, mit gezackter Längsbinde am Bauche, auch die Mähne ist schwarz und weiss gestreift.

5) Quagga. a) E. quagga. Ähnlich wie Zebra, aber am Bauche mit dunkler Binde und am Rumpfe wechselweise dunkle und braune Streifen, die Glieder einfarbig.

6) Quagga. b) E. Burchelli. Dasselbe wie das vorige, aber viel grösser, mit dunklen Querbinden und einfarbigen Gliedern.

7) Pferd. Equus caballus. In Freiheit nur verwildert vorkommend, lebt truppweise und zerfällt in drei grosse Gruppen: a) morgenländische, b) abendländische und c) afrikanische. (Letztere lassen wir, weil nicht domestiziert, hier unberücksichtigt.)

Gruppe a.	Gruppe b.
Morgenländische, orientalische.	Abendländische, occidentalische.
Equi parvi. Asiatische.	Equi robusti. Europäische.
Breitköpfe = Brachykephale.	Langköpfe = Dolichokephale.
Mittelgross, 1,50 m gross.	Schwere Pferde, 1,60 m gross.
Kopf klein, an der Frontlinie oft eingebogen = Hechtkopf.	Kopf gross, Frontlinie oft in der Mitte am höchsten = Ramskopf.
Starke Entwicklung des Schädels, geringe Entwicklung des Angesichts, deshalb grosses Gehirn und kleine Lufthöhlen.	Geringe Entwicklung des Schädels, Lufthöhlen des Angesichts sehr entwickelt.
Hals lang, schlank.	Hals kurz, speckig.
Widerrist hoch, scharf.	Widerrist nieder.
Rücken und Lenden kurz und breit.	Rücken und Lenden oft lang, etwas gesenkt, in der Mitte Längsfurche.
Kruppe lang, horizontal, rundlich oder beiderseits abfallend, melonenförmig.	Kruppe kurz, in der Mitte tief gespaltenes Kreuz, nach hinten abschüssig, Kuppelkruppe.
Schweifansatz hoch.	Schweifansatz nieder.
Brust tief.	Brust rundlich, tonenförmig.
Vorderfüsse bis zum Ellenbogen oft kürzer wie die Brusttiefe, schlank. Der Fessel lang mit Neigung zum Durchtreten.	Vorderfüsse oft länger als Brusttiefe, dick. Der Fessel oft kurz, steil.
Die Hinterfüsse oft mit offenem Sprunggelenkswinkel.	Die Hinterfüsse oft spitzwinklig im Sprunggelenk, säbelbeinig.
Die Hufe trocken, klein, oft Bockhufe.	Die Hufe gross, weit, breit, Neigung zu Platthuf.
Haut fein, am Gesicht trocken, markiert.	Haut dick.
Haare dick, rund, schlicht, in geringer Zahl, Mähne auf einer Seite, kleiner Kötenzopf.	Haare dünn, sehr zahlreich, gewellt, Mähne oft doppelseitig, Fessel oft lang, behaart und umwallt.

Prinzipien der Einteilung. 1) Die Einteilung in a) eine orientalische und b) eine occidentalische, ist geographisch; dem Wesen nach,

Digitized by Google

die Unterschiede zwischen beiden fixierend, ist sie aber anatomisch, d. h. der Grundsatz, nach dem die Einteilung gemacht ist, ist falsch bezeichnet, denn jedes im Orient geborene oder dort lebende Pferd ist ein orientalisches, und jedes im Occident geborene oder dort lebende ist ein occidentalisches. Auch giebt es im Orient und Occident je die verschiedensten Pferde.

2) Rein geographisch hat man im Altertum eingeteilt in a) afrikanische, b) asiatische und c) europäische Pferde.

3) Mit dem Beginn einer wissenschaftlichen Einteilung finden wir von Jacoby das Prinzip der Leistung eingeführt: a) Arbeitspferde, b) Kutsch- und Reitpferde.

4) Des Weiteren finden wir das Äussere, das Aussehen und Gewicht als Einteilungsprinzip angewandt: a) Schwere Pferde, b) Leichte Pferde etc.

5) Nach der Qualität der Dienstleistung hat man a) das Reitpferd, das Kriegsross „edel, warmblütig“, b) das Zugpferd „gemein, kaltblütig“ genannt und diese Bezeichnungen auf das orientalische und auf das occidentalische übertragen.

6) Nach der züchter'schen Erfahrung teilt man ein in: a) Natur-, b) Kulturrassen, auch: Primitive, anerkannte, Übergangs- und Züchtungsrassen.

Die in der Zoologie und Botanik zur Anwendung gebrachten künstlichen oder natürlichen Systeme hat man für die Haustiere noch nicht zur Geltung gebracht. Es gehören hienach zwei Eigenschaften zur Einteilung, die eine hat der Familien-, die andere der Individualname zu sein.

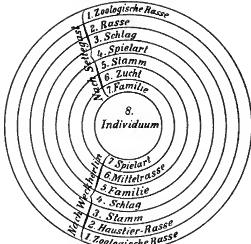
Unter dem Worte Rasse verstehen wir richtigerweise diejenige grosse Gruppe von Haustieren, welche sich zunächst an die zoologischen Rassen anschliesst. Wir hätten sonach statt der üblichen Einteilung, in orientalische und occidentalische Pferdegruppe, Rasse zu sagen. Allein der Sprachgebrauch hat dies anders entschieden und wir definieren die Rassen folgendermassen: Rasse ist eine Gruppe von Tieren gemeinsamer Abstammung, verschieden grossem Verbreitungsgebiet, mit einer grösseren Anzahl nach Übereinkommen bestimmter Merkmale, den Rassecharakteren, die von den Eltern auf die Jungen übertragen werden, jedoch wieder verloren gehen können. — Das Wort Rasse ist neueren Ursprungs, Fugger kennt es in seiner Gestüterei 1640 noch nicht, sondern spricht von „Abart“; im vorigen Jahrhundert war es ebenfalls noch unbekannt, wurde dann aber hauptsächlich in französischen Werken gebraucht und bei uns später ähnlich wie dort: „Race“ geschrieben, und man leitete es ab

von „racine“, radix, die Wurzel. v. Nathusius fand im Italienischen „razza“, Mehrzahl „razze“, gleichbedeutend mit Gestütspferd, leitete es auf althochdeutsch „reiza“ = Linie, Strich, und schlug vor, „Rasse“ zu schreiben. Das Wort „Rasse“ gehört aber jetzt zum deutschen Sprachschatz für einen bestimmten Begriff und wird deutsch am besten „Rasse“ geschrieben.

Unterabteilungen der Haustier-Rassen sind:

a) nach Weckherlin:	b) nach Settegast:
Stamm	Schlag
Schlag	Spielart
Familie	Stamm
Mittelrasse	Zucht
Spielart	Familie
Individuum.	Individuum.

v. Nathusius sagt zwar, es sei eine derartige Terminologie nicht notwendig, er habe im vielen Verkehr mit Züchtern niemals die Notwendigkeit empfunden, die Unterabteilungen zu definieren, der Sprachgebrauch reiche vollkommen aus. — Das ist aber kein richtiger Standpunkt, denn wenn man nicht scharf unterscheidet, so kann man die ganzen Bezeichnungen hinweglassen; der Unkundige begnügt sich leicht und täuscht sich leicht. Damit aber nur einen gewissen Grad von Beständigkeit der Charaktere andeuten zu wollen, ist nicht angängig. Die in Fig. 7 zur Darstellung gebrachte Anordnung giebt den Sinn der Einteilung sehr zweckmässig, so dass wir für das Schema Settegast folgendes Beispiel anführen können: 1) zoologische Rasse: Equus caballus. — 2) Haustierrasse: Arabisches Vollblutpferd. — 3) Schlag: gross, schwer, oder klein, leicht. — 4) Spielart: hat am Kopfe die Nedjedbeule. — 5) Stamm: von dem Hengste Asra. —



Figur 7.

6) Zucht: aus der des Scheiks Abdul. — 7) Familie: der Stute Mabula. — 8) Individuum: Kastanienbraun ohne Zeichen, 6 Jahre, 159 cm, Hengst, Name: Mahmud.

c) Regeln aus dem griechischen und römischen Altertum über Pferdezucht und Zuchtanstalten, Gestüte. Die Gestüte dürfen weder sumpfig noch bergig sein, sie müssen frei sein von Gestrüpp, Buschwerk, Wurzeln und Baumstämmen, und sie sollen nicht mit hohen, rauhen, sondern mit feinen, weichen Gräsern bewachsen sein. — Die Aufsicht führt der Gestütmeister, ein dem Besitzer verantwortlicher Mann, der aber öfters ein Unfreier ist. Dieser Posten ist sehr wichtig, und der Gestütmeister hat sehr vieles zu beobachten. Bei den Römern werden die Gestütmeister besonders aus den Galliern, Griechen oder Bruttiern gewählt. Der Gestütmeister muss Gesundheitstränke machen können, weil das sorgfältig gehaltene Pferd nicht so abgehärtet ist, wie das der Barbaren, sondern weichlicher ist, an Dach und Nahrung gewöhnt ist, auch durch heisse Ställe erkranken kann und Reif und Kälte nicht so gut aushält. Der Gestütmeister muss so viel lesen und schreiben können, dass er Einnahmen und Ausgaben zu verzeichnen vermag, dass er die bei den Wettrennen errungenen Siege zu vermerken vermag, dass er die Namen der belegenden Hengste und die der belegten Stuten, den Sprungtag und die Geburtstage der Fohlen aufschreiben kann, wodurch die wichtigen Stammtafeln entstehen. Auf 50 Mutterpferde rechnet man ausserdem noch einen Pferdehirten, der auf der Weide beritten ist. Ausserdem ist ein Stutenmeister nötig, welcher den Sprung leitet, die Stuten vorführt, anbindet, und durch seine Mitwirkung den Sprung beschleunigt. — Auswahl der Zuchtpferde: Die zur Zucht bestimmten Pferde müssen sorgfältiger erzogen werden als andere, und so lange das Pferd wächst, soll der Sprung vermieden werden. In Griechenland lässt man die Stute im zweiten, in Italien erst nach vollendetem dritten Jahre decken, „denn jetzt hat das mutige Ross die Blüte des Alters erreicht." — Vom 6.—10. Jahre nimmt die Potenz der Hengste zu und sie bleibt teilweise bis zum 30. Jahre vorhanden. In Elis war ein Hengst, der noch in seinem 40. Lebensjahre fruchtbar deckte, und die Hengste der Sarmaten sollten sogar 50 Jahre alt werden, — „doch das sind Ausnahmen und die Abkommen greiser Väter sind kränklich und schwächlich." — Damit der Hengst bis zu seinem 20. Lebensjahre Sprungdienste versehen könne, ist nötig, ihm in der Jugend nur 12 und nie mehr als 15 Stuten zuzuteilen. Die Stute entwickelt sich etwas rascher wie der Hengst, denn sie ist im 5., der Hengst erst im 6. Lebens-

jahre in Länge und Höhe ausgewachsen, und die besten Fohlen fallen erst von Müttern, bei denen der Zahnwechsel vorüber ist, die Greisin aber bringt „ungeschickte“ Junge zur Welt. Die im Stalle ernährten und erzogenen Stuten werden 40 Tage früher rossig wie die Weidegänger. Rossige Stuten sind schwerer zu behandeln wie andere, und vor der Rossigkeit stellt sich der Monatsfluss ein. Am bösesten sind aber die Stuten sofort, nachdem sie geboren haben, Hengste dagegen in der Paarungszeit. Probierhengste erblinden leicht. — Um nicht Fohlen zur Unzeit zu erhalten, werden Hengste und Stuten das ganze Jahr getrennt gehalten, die edlen Rennpferde hält man in getrennten Ställen, die gewöhnlichen Pferde aber, die das ganze Jahr auf der Weide sind, werden getrennt gehalten durch breite Flüsse, Gebirge, Umzäunungen oder Gehege, auch legen ihnen manche Fessel an. Bei offenen Stutengärten werden im Frühjahr die Hengste zu den Stuten gebracht, und man rechnet hier bei dieser Rudelbelegung auf 30 Stuten erst einen Hengst, die Stuten werden schon nach wenigen Tagen von dem Hengst gesondert gehalten, er umkreist seine Herde und verteidigt sie. — Bei der Stallbelegung muss aber die Stute täglich 2mal vorgeführt werden, denn die Beschälhengste schmeicheln mehr des Abends und decken mehr des Morgens. — Die Ernährung der Hengste muss in der Sprungzeit eine sehr kräftige sein, man giebt Zulage von Gerste, Dinkel, Erbsen, Kichern, auch reichlich gutes Heu und Wasser. Die Stuten werden aber mager gehalten, wodurch die Aufnahme, Empfängnis um so leichter folgt. Die Fruchtbarkeit der Stuten dauert in der Regel bis zum 10. Jahre, und man kann durchschnittlich rechnen, dass eine Mutterstute sieben Fohlen haben kann. Eselinnen und gewöhnliche Stuten sollen jährlich ein Fohlen zur Welt bringen, edle Stuten aber nur alle zwei Jahre, denn wie der Acker bessere Frucht bringt, wenn er ein Jahr brach gelegen hat, so bringt die Stute ein besseres Fohlen, wenn sie ein Jahr aussetzt. — Fehlwürfe (Abortus) entstehen besonders, wenn die Stuten auf mit Eis oder Reif bedeckte Weiden kommen, wenn sie erhitzt sind und viel kaltes Wasser trinken, wenn sie gestossen oder geschlagen werden, sich gegenseitig drängen und drücken, oder beim Laufen anstossen, auch durch zu viel Futter kann das Verwerfen eintreten. — Trächtige Stuten werden bei gleicher Nahrung und Haltung fetter als leere, und bei schlechtem Wetter soll man sie in Ställen wohl verwahren und jeder Stute einen besonderen, durch Latirbäume abgeschlossenen Stand geben, damit sie sich nicht drängen oder drücken können. Die Skythen reiten ihre

trächtigen Stuten, auch wenn sich das Fohlen schon bewegt, weil sie sagen, sie fohlen leichter, aber die Bewegung soll nur eine mässige sein. — Die Trächtigkeit der Stute dauert 11 Monate und einige Tage, und es fällt gewöhnlich ein Junges, selten zwei, aber nie mehr. — Die Geburt erfolgt stehend und leichter als bei anderen Tieren. Das Junge, Fohlen wiehert sogleich leise und fein. Die männlichen Fohlen sind etwas stärker. Die Stutenmütter sind gleich nach der Geburt bösartig, schlagen und beissen und beweisen ihre grosse Liebe zu dem Jungen durch Belecken, Erwärmen und Säugen.

d) Das Maultier, Bastard zwischen Pferd und Esel. Wenn ein Pferdehengst mit einer Eselstute gepaart wird, so entsteht ein Junges, welches Maulesel, Equus mulus s. hinnus, heisst. Wenn eine Pferdestute mit einem Eselhengst gepaart wird, so entsteht das Maultier, Equus hemionus. Sowohl das Maultier wie der Maulesel halten ziemlich die Mitte zwischen den Eigenschaften der Eltern, sind jedoch charakteristisch verschieden, indem das Maultier mehr Ohren und Stimme vom Esel hat, aber die Pferdegrösse eher anstrebt, während der Maulesel Ohren und Stimme mehr vom Pferde, aber die Grösse mehr vom Esel hat. Beide, Maultier wie Maulesel, sind in der Regel unfruchtbar, obwohl sie äusserlich die Sexualorgane wohl ausgebildet und funktionsfähig haben. Die Ursache der Unfruchtbarkeit sei beim Männchen in dem Mangel von Spermatozoen zu suchen, beim Weibchen ist die letzte Ursache der Unfruchtbarkeit unbekannt, denn die Angabe „weil ‚Bastarde‘ überhaupt unfruchtbar sind“ ist keine Erklärung. In aussergewöhnlichen Fällen kann auch die Maultierstute trächtig werden. Wir haben gehört, dass von den 1870 erbeuteten Maultieren ein lebendes Maultierfohlen geboren wurde, das aber gleich nach der Geburt starb, aber es ist nicht bekannt, dass auch nur einmal ein Junges von einer Maultierstute erhalten wurde und grossgewachsen ist. Die Existenz des Maulesels ist viel seltener wie die des Maultieres, ja es ist betritten worden, dass es überhaupt Maulesel gebe, man wollte diese Art der Bastardbildung anzweifeln und für unmöglich erklären, der Nachweis ist aber in der Zuchtanstalt des landwirtschaftlichen Instituts in Halle geliefert worden.

In einigen südlichen Ländern ist die Maultierzucht noch sehr entwickelt, bei uns in Deutschland, auch in einigen ausserdeutschen Ländern hat sie ganz aufgehört. Die Leistungsfähigkeit und Genügsamkeit, auch die Gesundheit und Widerstandsfähigkeit sind stets gerühmt, aber Aussehen und Charakter dieser Bastarde sind bei uns unbeliebt.

Aus dem Altertum sind Angaben über Herkunft, Zucht, Gebrauch

Digitized by Google

etc. des Maultiers vorhanden, welche zur Geschichte gehörend, hier anzureihen sind: Aristoteles charakterisiert das Maultier folgendermassen: Es ist ziemlich von der Grösse des Pferdes, gehört zu den Schweifschwänzern, Kopf, Stimme und Ohren gleichen mehr dem Esel, der Schwanz dem des Kamels. In der Bibel ist angegeben, dass Ana, der Sohn Zibeons des Hethiters und Ahalibamas in der Wüste einen Esel und ein Mutterpferd zusammengelassen hätten, wodurch der Bastard entstand, dessen Zucht (aber nicht die Haltung) den Juden verboten wurde. Anakreon weiss zu erzählen, dass im Lande der Heneter, der Nachbarn der Mysier, „wo wild aufwachsen die Mäuler", die Heimat derselben zu suchen sei, und Herodot sucht ihr Vaterland in wärmeren Gegenden, weil sie „gegen kaltes Klima empfindlich sind". Syrien, Kleinasien, Armenien zeichneten sich im Altertum durch reichliche Maultierzucht aus. Plinius, Columella, Varro u. A. geben zahlreiche Vorschriften über die Züchtung des Maultieres, aus denen wir einige hier folgen lassen: „Soll die Zucht gedeihlich sein, so müssen schon in der ersten Jugend der einstigen Zuchttiere Massnahmen getroffen werden, denn bei der gegenseitigen Abneigung zwischen Pferd und Esel muss das zur Zucht ausersehene Fohlen die Milch derjenigen Gattung zur Nahrung erhalten, mit der es sich begatten soll. Das Füllen der Eselin lasse man daher an dem Euter eines Mutterpferdes, das Pferdefüllen an einer Eselin säugen, was aber anfangs nur im Dunkel auszuführen ist, denn die Stute lässt den Esel und die Eselin den Hengst nicht zu, wenn nicht der Esel oder die Eselin von einem Pferde gesäugt worden ist, man schiebt daher absichtlich die Esel als sog. Pferdesäuglinge unter, denn diese belegen dann später die Pferdestuten, indem sie auf der Weide Gewalt gebrauchen. Die für den Eselhengst ausersehene Stute soll nicht spröd und zimpferlich sein, und es soll ihr der Eselhengst auch vor der Begattung schon bekannt sein, sonst schlägt sie ihn ab, beschimpfet ihn, so dass er auch anderen Pferden verhasst wird, ist die Stute aber an Esel gewöhnt, so wird sie, besonders wenn sie in einen Sprungstand (machina) gebracht wird, sich nicht zur Wehre stellen. Dem Zuchtesel giebt man öfters Wein zu trinken, ausserdem reichlich frisches Gras, Heu und anderes Kraftfutter. Der Sprungmeister hat den Eselhengst wie den Rosshengst zur Stute zu führen. Pferdestuten sind mit Eselhengsten oft unfruchtbar, ja im Gebiete von Elis sollen, zufolge eines alten Fluches, die Stuten bei der Begattung mit Eseln unfruchtbar sein, weshalb die Stuten über die Grenze gebracht, dort belegt und dann trächtig heimgetrieben werden. Aristoteles erzählt, dass das männliche Maultier zwar schon nach dem ersten

Zahnwechsel aufsteige und belege, aber erst in einem Alter von sieben Jahren befruchte, auch habe man Beispiele, dass weibliche Maultiere trächtig geworden seien, sie hätten aber nicht ausgetragen. Römische Geschichtsschreiber berichten aber, dass sowohl das männliche wie das weibliche Maultier unfruchtbar seien, und auch in Griechenland galt die Redensart zur Bezeichnung für eine Unwahrscheinlichkeit: „Wenn eine Mauleselin ein Junges gebären wird". Gute Eselhengste, die man zur Maultierzucht verwenden konnte, wurden teuer bezahlt, ein reatinischer zuweilen mit 3—400000 Sesterzien = 900—1000 Thaler, auch die Maultiere standen in Ansehen und Wert. Seit Severus (146 n. Chr.) empfing jeder Statthalter einer Provinz je zwei Maultiere und zwei Pferde, mit dazu nötiger Bedienung, welche er nach Austritt aus dem Amte zurückzugeben hatte. In Rom waren Maultiere und Maulesel den unterirdischen Göttern geheiligt, weil sie nicht aus eigenem Stamme hervorgegangen waren, aber sowohl in den caprischen Ställen, wie auf den Stationen und Posten „steht das Maultier und es zieht, gelenkt mit purpurnem Zügel, den Wagen der Kaiserin", und selbst Luna, die Göttin des Mondes, fährt nach Nomus mit einem Maultier-Viergespann.

2. Das Rind, *Bos.*

a) **Vorfahren und Verwandte des Rindes.** Zoologisch gehört das Rind zu der Gattung Zweihufer, Biscula, zu welcher auch Hirsch, Ziege, Schaf und Schwein gehören. Die zoologische Art, Wiederkäuer, Ruminantia, zeichnet sich aus durch vier Mägen, durch drehrunde oder gedrückte Hörner, die letzteren sind nur an der Spitze drehrund. Die Schnauze ist meist unbehaart, die Beine sind kurz und stämmig, am Halse ist eine Wamme, am Schwanz eine Quaste, einige haben einen Rossschweif.

Bei der Einteilung der Gattung Bos in die zoologischen Arten haben wir drei Hauptcharaktere zu berücksichtigen: 1) Nackte Schnauze, sog. Flotzmaul; 2) drehrunde Hörner und 3) den Höcker auf der Schulter, der ein durch Fett entarteter Kappenmuskel ist.

Mit behaarter Schnauze gehört in diese zoologischen Rassen der Schafochse, Ovibos, und der Bisamochse, B. moschatus. — Durch das Gehörn wird unterschieden das Rind und der Büffel, ersteres mit drehrundem, letzterer mit zusammengedrücktem Gehörn. Die Höckerrinder, Zebu's, haben vielfach runde Hörner, den Buckel zeigen aber auch einige Büffel, wenn auch in geringerem

Grade, so dass die Zeburassen zwischen dem gewöhnlichen Rind, Bos taurus, und dem Büffel zu stehen scheinen. — Ganz besonders ausgezeichnet ist der Yack oder Grunzochse, Bos Grunniens, mit sehr langen, schlichten Haaren, einem Pferdeschweif und grunzender Stimme.

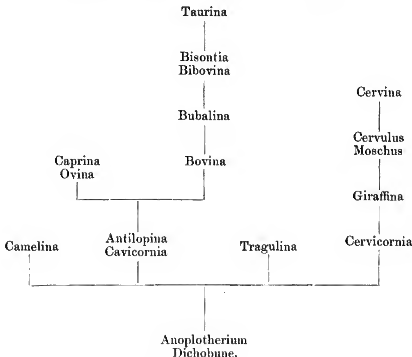
Nach den Ergebnissen der wissenschaftlichen Untersuchungen über aufgefundene Reste und den Vergleichen an lebenden zeigt sich die zoologische Ordnung der Zweihufer oder Wiederkäuer, speziell die zoologische Gattung, Bovis, Rind, nicht nur in sehr zahlreichen zoologischen Rassen vertreten, deren Hauptmerkmale wir, für unsere Zwecke, oben betonten, sondern auch die fossilen Rinder sind sehr zahlreich vorhanden und die Untersuchungen sind hier viel schwieriger, wie bei der einzigen zoologischen Familie Pferd. Am meisten hat in der Neuzeit über die Rinder wisssenschaftlich gearbeitet Rütimeyer, und seine Angaben werden auf lange Zeit wichtig bleiben.

Früher unterschied man nur eine zoologische Gruppe, die Wiederkäuer, die man dann in zwei Abteilungen, die Hohlhörner und die Geweihträger trennte, sodann wurden die Antilopen abgeschieden. Zur Charakteristik legte man den Hauptwert auf die verschiedensten Merkmale. Die glatte oder gerippte Form der Hörner, das drehrunde oder gedrückte Aussehen derselben, die Stellung derselben zum Kopfe, ihre Biegung und Richtung. Cuvier legte besonders Wert auf die Allgemeingestalt, plumpe, kräftige Figur und Wamme. Illinger hob besonders als charakteristisch die Form der Schnauze, die Länge und Form des Schwanzes, die Zahl der Zitzen und das Fehlen oder die Anwesenheit der Thränendrüsen hervor. Da sich für zoologische Untersuchungen an Resten aus früherer Zeit eben nur Knochen und hauptsächlich Zähne als die härtesten, widerstandsfähigsten Teile, aber keine Weichteile finden, so kann nicht Wunder nehmen, dass man eben diese genannten Teile auch für die wichtigsten Merkmale angesehen hat. Cuvier hat die Art der Stirnbildung für das wichtigste Merkmal gehalten. Die breite, platte Stirnfläche, die bis zum Oberhauptskamme reicht und dortselbst sich, mehr oder minder winklig, von der Hinterhauptsfläche abbiegt, war es, was ihm imponierte, und die Modifikationen dieses Hauptmerkmales geben nach Cuvier die wertvollsten Mittel, um Verschiedenheit oder Ähnlichkeit der einzelnen Rinderformen abzuschätzen. Dem entgegen ist aber von Rütimeyer hervorgehoben, dass im Fötalzustande des Rindes diese Abknickung noch nicht eingetreten ist und dass die Schädel sich um so ähnlicher sind, je jugend-

Digitized by Google

licheres Alter sie haben, allerdings bleiben die Schädel anderer Wiederkäuer mehr auf dem Jugendzustande von dem des Ochsen, und ganz besonders wichtig ist, dass der Gesichtsteil des Rindes, speziell der Schädelteil desselben, viel früher fertig gebildet wird, wie der Hinterkopf. Das Gebiss der Wiederkäuer galt seit Langem für ein sehr missliches Gebiet für den Zoologen, weil es sehr gleichförmig ist, allein Rütimeyer hat eine grosse Zahl von Merkmalen festgestellt und die Entwicklungsreihe bis zum Anoplotherium, das Ende der Tertiärepoche lebte, zurückgeführt. Später hat Rütimeyer jedoch über diesen Stammbaum des Rindes selbst gesagt: „Dass diese Abteilungen an Wert und Sicherheit allerdings verlieren, sowie sie in grössere Details absteigen, so dass sie zuletzt zu der Bedeutung rein künstlicher Gruppen hinabsinken."

Stammbaum des Rindes (nach Rütimeyer):



Die weiteren Einteilungen erfolgen in die zoologischen Arten: 1) Büffel, Bubalina; — 2) Bison, Bisontia; — 3) Bibovina und 4) Taurina.

1) Die Büffel, Bubalina, zerfallen in folgende zoologische Rassen:

a) Bubalus triquestricornis, fossil am Himalaja.
b) „ depressicornis, ähnlich dem ersten, lebt im asiatischen Archipel.
c) } „ palaeindicus et acuticornis, beides Unterabteilungen
d) } von b.
e) „ indicus, heutiger indischer Büffel, von dem eine ganze Anzahl Varietäten existiert. Der wilde, freie und der hornlose, zahme Büffel sind die Extreme, zwischen denen die übrigen lebenden rangieren.
f) „ antiquus, fossil, diluvial in Europa.
g) „ caffer, gegenwärtig lebende grösste Büffelform am Cap.
h) „ brachyceros, westafrikanischer Büffel an der Goldküste.

2) Bisons, Auerochsen, Bisontia.

a) Bison priscus, fossil im Diluvium der alten Welt.
b) „ americanus, amerikanischer Auerochse.
c) „ europaeus, scheint von ersterem abzustammen.

3) Bibovina.

a) Bos etruscus (Fal.), fossil aus Alluvium.
b) „ sondaicus. Wilder Ochs der Sudainseln, Java, Borneo, ist in verschiedenen Modifikationen vorhanden und namentlich sind junge und alte Schädel sehr verschieden.
c) „ Gaurus. Wildrinder in Indien, wurde auch beschrieben als a) Bantine, Bos sondaicus, b) Gaur, Bos Gaurus, c) Gayal, Bos Gavaeus.
d) „ Gavaeus (Gayal), wenn er überhaupt eine besondere Rasse bildet, steht er dem weiblichen Gaurus sehr nahe.
e) „ Grunniens, Grunzochse, Yak (hat Ähnlichkeit mit dem weiblichen Banting), bewohnt die Hochebene von Zentralasien, Himalaja. Seine eigentümliche Bekleidung wird dem Klima zugeschrieben.
f) „ indicus. Buckelochse, Zebu. Neben Büffel, Gayal und Yak in Asien gezähmt und wahrscheinlich auch das über ganz Afrika verbreitetste Hausrind. Man kennt es im wilden Zustand nicht mehr. Wurde auch mit dem zahmen Rinde Europas zusammengeworfen. Kommt von Zwerg- bis Riesengrösse vor. Es giebt schlankköpfige und breitstirnige, jedoch sind seine Modifikationen noch nicht alle

Digitized by Google

unterschieden. Die asiatischen Zebu's stehen näher zum Sundaochsen als wie zum europäischen Rinde. Die afrikanischen sind noch ziemlich unbekannt.

4) Rinder, Taurina.
   a) Bos namadicus, fossil am Himalaja.
   b) „ primigenius, Auerochse, einzig fossiler Vertreter. Rütimeyer sagt: „Ist im wilden Zustand scharf charakterisiert und wahrscheinlich als Haustier an die Krippe gebunden worden.“ Von Bos primigenius stammt nach Rütimeyer: 1) Bos taurus mit den Varietäten, 2) Bos brachyceros, 3) B. trochoceros und 4) B. frontosus.

Wir unterlassen es absichtlich, von den zahlreich vorhandenen anderen Einteilungen der Rinder, die in jeder Zoologie oft recht willkürlich anders gestellt sind, weitere anzuführen, weil wir die hier angeführte von Rütimeyer, für die vollkommenste und beste halten. Es ist nur eines anzuführen, dass Rütimeyer Wisent und Auerochs als dasselbe Tier nimmt und den europäischen Bison europaeus von dem amerikanischen Bison americanus abstammen lässt, während zweifellos erscheint, dass der Auerochs ein mächtiges Tier war, das wohl als Bos primigenius angesprochen werden kann, das aber deshalb nicht als Stammvater des Rindes gelten kann, weil es noch viel grösser, stärker und wilder war, wie der Wisent, Bison europaeus, der jetzt noch in den lithauischen Wäldern (gehegt von der russischen Krone) wild lebt und kaum gezähmt werden kann, und Julius Cäsar sagt von dem Urochsen, den er beschreibt, ausdrücklich: Derselbe lässt sich nicht zähmen, obschon man mit ganz jungen Tieren den Versuch machte. — Fraas ist daher der Meinung, dass der Pfahlbauer das Hausrind mit nach Europa eingeführt hat und dass nicht der noch wildere und stärkere Auerochs der Stammvater gewesen ist. Von dem Bisonten, dem Wisent, kann so wie so keine Rede sein.

Noch eine Sache ist vorzuführen: Rütimeyer sagt an der hervorragendsten Stelle seiner natürlichen Geschichte des Rindes, mit dem ersten Satze: „Unter den dem Menschen nahestehenden Säugetieren hat keines in dessen Verhältnisse und Geschichte so tief eingegriffen, wie das Rind, das wohl in dem ganzen gemässigten und warmen Teil der alten Welt seine erste Ernährerin gewesen ist.“ — Dementgegen macht Wilkens mit Recht aufmerksam, dass das Rind jedenfalls nicht überall das erste Haustier des Menschen war, dass Fischervölker im Norden jetzt noch nur das Renntier und den Hund haben, dass die Jägervölker Amerikas nur Hunde und Pferde haben, einige nur Schweine besitzen, dass Hirtenvölker in der Regel zuerst Schafe

und Ziegen besitzen und dass das Halten von Rindern überhaupt schon einen höheren Kulturzustand verlangt, den Übergang zum Ackerbau andeutet und erst mit diesem zur vollen Bedeutung gelangt. Rütimeyer hatte die Verhältnisse des Pfahlbauers der Schweiz im Auge, der war aber bereits über das Stadium des Jägers und Hirten und des Nomaden hinaus und war Ackerbauer und Industrieller. Dass die Verhältnisse sehr verschiedene waren bei dem anfänglich ausserordentlich langsamen Fortschritt der Kultur, ist zweifellos. Fraas hat in der Höhle von Hohlefels Feuersteinmesser der ältesten Zeit, durchbohrte Schneidezähne vom Pferd und Renntier, zahlreiche Reste des Höhlenbären, Reste des Nashorn, Reste vom Mammut und Löwen, von letzterem $^1/_3$ grösser als vom heutigen afrikanischen, in Diluvialschichten gefunden und ausserdem Reste von zwei Ochsenarten und von Gans und Ente, aber keine Spur vom Hunde. — Im Torfmoor von Schussenried hat man, zusammen mit Knochen vom Elephant und Nashorn, solche von einem ganz kleinen Rind gefunden. In Frankreich hat man Reste vom Bisamochsen, Ovibos moschatus, gefunden, der jetzt ausschliesslich amerikanisches Polartier ist, aber zur Eiszeit in Europa volle 14 Grade südlicher vorgedrungen war.

Auf Grund seiner Studien hat Rütimeyer ferner die Ansicht vertreten, dass sämtliche Schläge des zahmen Rindes von dem ursprünglich in Europa wild lebenden Bos primigenius abstammen. Ein Standpunkt, der aber viel zu eng begrenzt erscheint, einmal in Rücksicht auf die Zeit und zweitens in Rücksicht auf die Thatsache, dass verschiedene Rinderarten gezähmt sind und dass in Asien lange eine Kultur blühte und dort die verschiedensten Haustiere, auch Rinder, gehalten wurden, als noch die Eiszeit in Mitteleuropa nur dem Renntier und anderen Polartieren Existenz gestattete, aber auch vor der Eiszeit, schon im Diluvium, als noch ein subtropisches Klima existierte, finden sich schon zwei Rinderarten bei uns, die mit Bos primigenius weder nach Grösse noch Form etwas gemein haben.

Die Einteilung der jetzigen lebenden Rinder hat Rütimeyer folgendermassen vorgenommen:

1) Primigenius-Rasse. Hierunter vereinigt Rütimeyer alle Schläge zahmen Rindviehes, welche die Merkmale des wilden Bos primigenius noch in erkennbarer Weise besitzen, es sind aber die Grenzen so weit und unsicher, wie fast bei allen gezähmten Tieren. Das anfangs scharfe Gepräge verwischt sich zusehends mit der längeren Dauer menschlichen Einflusses, und nur unter besonderen Verhältnissen erhält sich die Gestalt bis in die Gegenwart. Während man in der Steinzeit der Pfahlbauten wilde und zahme Primigenius-

Digitized by Google

Tiere neben einander trifft, erlischt erstere Sorte vor Schluss der Pfahlbauperioden und wird schliesslich durch die Frontosusrasse ersetzt. Aber im ganzen Süden und Osten Europas (die Umgebung des Mittelmeeres und Ungarn) und teilweise im Norden (Ost- und Nordsee, von Dänemark bis Holland und England) finden sich noch Herden, die sich nicht weit vom wilden Zustand entfernen, nur hat Ernährung, Lebensweise, Züchtung, Frühreife den primitiven Charakter getrübt und wo die Wirkung energisch und nachhaltig war gelöscht. Nur in den englischen Wildparks findet sich noch das alte Primigenius rein.

2) Trochoceros-Form des Bos primigenius, hat anfangs R. als besondere Rasse gelten lassen, jedoch ihr diesen Titel später entzogen und sie nur als individuelle Variation innerhalb des ersteren Typus erklärt, da der grösste Teil des gefundenen wahrscheinlich das weibliche des ersteren oder doch dessen Typus darstellt. Man findet, obwohl dieser Schädel auf den ersten Blick ein eigenartiges Gepräge besitzt, denselben am heutigen Primigeniusvieh noch erhalten und charakteristisch am Schädel der Herde von Lyme-Park in England.

3) Frontosus-Rasse. Die Merkmale dieser finden sich in voller Ausbildung ausschliesslich auf gezähmte Tiere beschränkt. Wenn Trochocerus die weiteste Form der Schwankung von Primigenius darstellt, so bildet derselbe zugleich den Übergang zu dieser Frontosusrasse, so dass diese eigentlich nur eine Weiterführung der Trochocerusform ist. Man findet diesen Schädel selten in alten Pfahlbauten und in jüngeren Pfahlbauten immer häufiger und gegenwärtig ist diese Rasse hauptsächlich in England und der Schweiz vertreten. Das Gepräge dieser Rasse ist im Exzess vorhanden in der Niataform. (Es ist dies für das Rind dasselbe, was der Mopskopf beim Hunde, Schaf, Ziege und Schwein, welch' letztere besonders von v. Nathusius studiert sind.)

4) Brachyceros-Rasse. Heutiger Wohnsitz dieser Rasse besonders in der Schweiz und als Braunvieh bekannt, ferner in Süd-Europa und dem afrikanischen Norden. Ist ebenso wie Nro. 3 noch nirgends wild gefunden worden, obwohl man es aus vielen Pfahlbauten förderte. Es ist die Geschichte dieses Rindes eigentlich dem Frontosus entgegen, insoferne dieses von R. als ein Abkömmling vom alten Urochsen angesehen ist, erscheint Brachyceros schon in der ersten Spur seines Auftretens als eine wohlausgeprägte Rasse, die sich von dem zahmen Primigenius scharf unterscheidet. Die Rasse ist besonders jetzt noch am Bodensee vorhanden — und es leuchtet ein, dass diese Rasse urprünglich unabhängig von Primigenius ist und

Digitized by Google

es ist sicher, dass Braunvieh ein älteres Haustier Europas als Primigenius und auch älter ist als Fleckvieh. Direkte Belege über seine Herkunft liegen aber nicht vor, doch lässt einige Übereinstimmung mit dem Zebu und das Vorkommen in Afrika auf Abstammung von dorther schliessen.

In den Ausgrabungen der Pfahlbauzeit findet sich ausser dem starken Bos primigenius-Rind noch ein schwächeres, die sogenannte Torfkuh, deren Heimat im Norden Europas, in Skandinavien und England angenommen wurde, sie war kleiner als das heutige Rind und hatte merkwürdig schlanke, feine Extremitäten und sehr kleine Klauen, wodurch sie sich dem Hirsche näherte, aber die von ihr gefundenen Knochen beweisen, dass sie schon lange gezähmtes Haustier war, und die vielfach unverletzten Schädel lassen erkennen, dass die Tötungsmethode nicht im Einschlagen der Hirnschale bestand. Rütimeyer findet, dass die Torfkuh den Charakter des Brachyceros-Rindes besass und dass sie wahrscheinlich von brauner Farbe war, während er das Primigenius-Rind für grau hält.

Aus der Mitte des 16. Jahrhunderts existiert ein Leinwandgemälde, auf dem ein Urochse dargestellt ist, „es ist die Profilstellung eines Stiers ohne Mähne, aber ziemlich rauhhaarig, mit grossem Kopf, dickem Hals, schmaler Wamme und russig schwarz, das Kinn allein weiss, die Hörner vorwärts und aufwärts kehrend mit schwarzen Spitzen.“ — Von E. Hartmann werden folgende wildlebende Rinderarten angeführt, die auch als Haustier benützt werden: a) Das Sundarind, Banting, Bos sondaicus in Südasien, es wird hauptsächlich mit Zebu gekreuzt. b) Der Gauri-gai, Bos Gavaeus am Himalaja, ebenso c) der Gajal oder Mithun, Bos frontalis von da bis China, er wird allein benützt oder mit Zebu gekreuzt. d) Der Buckelochs, Zebu in sehr zahlreichen Rassen, der grösste der Brahminenzebu, das kleinste das Zwergzebu, in Faglozo giebt es ein Reitzebu und in Sanka und Südafrika Zebus mit ganz kolossalen Hörnern. e) Der Yack, Grunzochse, Bos Grunniens, lebt wild in innerasiatischen Gebirgslandschaften und ist Haustier bei den Indiern. f) Büffel, Bubalina, mit plattgedrücktem Gehörn, sind vielfach gezähmt, sie mischen sich geschlechtlich mit dem Rind, aber selten fruchtbar und es ist keine Mischrasse bekannt. Es scheint ein Verhältnis, das noch etwas entfernter ist wie zwischen Pferd und Esel, zu existieren. Gezähmt und zwar als Haustier sind der Kaffernbüffel, Bubalus caffer, der indische Büffel, Bubalus palaeindicus, der mit kolossalen Hörnern versehene Arni, dessen zahme Nachkommen Karabau heissen. Die gemeinen Büffel

der östlichen Länder, von Ungarn bis Persien und Egypten, haben keinen bekannten wilden Vetter mehr.

5) Das englische Wildrind. Boëthius (geb. 1470) erzählt, dass in dem caledonischen Walde weisse Rinder leben, welche eine Mähne wie Löwen haben, übrigens dem zahmen Rinde ähnlich seien, dass sie aber in der Gefangenschaft aus Traurigkeit sterben. Dass dieselben früher in dem ganzen Waldstrich gelebt hätten, jetzt aber vertilgt seien und nur noch in einem kleinen Teil desselben gefunden werden. Diese Nachricht hat sich durch zwei Jahrhunderte in der Zoologie behauptet. Der nächste Originalbericht über die weissen Rinder ist von Bailoy (1794) und heisst u. A.: Ihre Farbe ist milchweiss, das Maul schwarz und die ganze Innenseite des Ohres und ungefähr ein Drittel der Aussenseite von der Spitze nach unten rot, die Hörner weiss, mit schwarzen Spitzen, sehr fein und aufwärts gebogen. Der Besitzer selbst sagt über seine Herde in Cillingham: Das Vieh ist schön gestaltet, hat kurze Beine, einen geraden Rücken, Hörner von feiner Textur und eine so feine Haut, dass einige Bullen rosenfarbig (cream) erscheinen.

Im Hamiltonpark waren im Jahre 1836 ca. 60 Stück dieser Tiere, diese sind gross, falbweiss, die Innenseite der Ohren, das Maul und die Hufe sind schwarz, der vordere Teil des Fusses, vom Knie abwärts, schwarz gefleckt, die Kühe haben selten Hörner, ihr Körper ist dicht und kurz und ihre Köpfe viel runder als bei denen von Cillinghampark, und von letzteren erzählt noch der Besitzer (1845), dass in der Jugendzeit seines Vaters (also etwa zweite Hälfte des vor. Jahrhunderts) „die Zahl der Bullen in der Herde auf 3 reduziert gewesen sei, zwei derselben kamen durch gegenseitigen Kampf um, der dritte zeigte sich impotent, es hing demnach die Erhaltung der Herde von dem Umstand ab, dass zufällig eine der trächtigen Kühe ein männliches Kalb gebar". Auch zur Zeit Karls I. waren die Wildrinder beinahe ausgerottet. Vasey teilt mit, dass jung eingefangene Kälber so zahm werden wie Hausrinder und schon als Milchkühe benützt worden seien. Nach Hindmarsch werden im Parke von Cillingham nicht selten Kälber geboren, welche verschiedenartig gefleckt sind und dass diese wilden Rinder keine besondere Brunstzeit hätten und mit dem zahmen Rind fruchtbar wären. v. Nathusius sagt nach seinen sorgfältigen Vergleichen über diese wilden englichen Parkrinder: „Sie gleichen in Gestalt, Grösse, Form der Hörner und überhaupt in jeder Beziehung vollkommen den Rassen, welche man in England mittelhörnige, im Gegensatz zu kurz- und langhörnigen nennt. Mehrere der Formen im östlichen England sind ihnen vollkommen ähnlich." Die Mähne,

Digitized by Google

nachdem sie von der Löwenmähne auf lockiges Haar am Hals und Kopf zurückgeführt ist, ist nichts besonderes. „Die weisse Farbe derselben ist ein Produkt absichtlicher Züchtung". Ferner ist in dieser Hinsicht folgendes wichtig: „In neuerer Zeit war indes auf eine Rasse aufmerksam gemacht worden, die von allen Gewährsmännern als rein milchweiss bezeichnet wird. Dahin gehören die angeblich wilden Ochsen, welche der König von Italien dem zoologischen Garten in London schenkte; mächtige Tiere von rein milchweisser Farbe, mit weissen Ohren und weissen Hörnern, allein mit schwarzen Hornspitzen, schwarzer Nase, Augen und Schwanzquaste." Sodann kommt als wesentlicher Moment noch hinzu, dass in einigen Herden die Kühe meist hornlos sind. „Ein Verschwinden der Hörner tritt entweder auf, wo das Rind an der Grenze seines Verbreitungsbezirkes, z. B. im hohen Norden und in Island verkrüppelt, oder aber wenn mit Benutzung der Individual-Potenz der Vererbung hornlose Rassen künstlich gebildet werden." „Nach alledem (sagt v. Nathusius weiter) haben wir in dem sog. wilden Rind der englischen Parks keine Form vor uns, welche den Übergang einer Urform in die jetzige Rasse vermittelt" und „es steht dasselbe in keiner Beziehung einem bekannten, unzweifelhaft wilden Rinde näher als viele unserer gewöhnlichen Hausrassen", so dass es nicht unmöglich ist, dass die Waldrinder des 11. Jahrhunderts verwilderte Hausrinder waren.

Diesem Urteile von v. Nathusius steht dasjenige von Rütimeyer gegenüber, welcher einige Schädel wilder Rinder aus verschiedenen englischen Parks untersuchte. Wir übergehen die Beschreibung der osteologischen Merkmale und wiederholen nur einen Teil der Schlüsse Rütimeyers: Abgesehen von der ganzen Grösse unterscheidet sich der Schädel in keiner Weise von demjenigen des wilden Primigenius, er ist ein elegantes und verkleinertes Nachbild des mächtigen und derberen diluvialen Wildochsen Europas, und die historische Descedenz beider kann keinem Zweifel unterliegen. Allein andererseits tritt die innige Familienbeziehung der Chillingham-Rinder mit dem von mir als Primigeniusvieh bezeichneten zahmen Schlägen Europas mit nicht geringerer Evidenz an den Tag, und es sind die Abbildungen für das zahme Holsteinvieh (abgesehen von etwas schwächerer Bewaffnung) genaue Kopien des Chillinghamrindes. Aber soviel ist sicher und dies stimmt vollständig mit der Ansicht von Nathusius, dass der mir vorliegende Schädel in keiner Weise mehr Merkmale eines wilden Tieres an sich trägt, ja er zeichnet sich durch eine ungewöhnliche Feinheit und Zartheit seiner Knochenoberflächen aus, wie sie an eigentlichen Wildrindern niemals auftritt, aber es bleibt

ihr „der Ruhm, einer der ältesten Vertreter der Familie und treuer Bewahrer der Rasse zu sein.“ Auffallend bleibt aber, dass Rütimeyer den ihm gesandten Schädel von dem Lymen-Park in England, der dieselben alten Rinder enthält, zur Trochocerosform zählt, weil er schon beim ersten Anblick in seiner ganzen Erscheinung sehr auffällig von demjenigen von Chillingham abweicht, obschon er ebenfalls einem weiblichen Tiere von ungefähr gleichem Alter angehörte.

b) **Über das Rind im Altertum.** Allgemeines Ansehen: Das Rind übertrifft bei den Alten alles andere Vieh an Ansehen und Ehre. Man verwendet es als Opfer für die höchsten Götter und diese selbst, Heroen und Könige befassten sich mit seiner Zucht und Pflege. Solange kein geprägtes Geld bestand, galt das Rind als Werteinheit. Die goldenen Waffen des Odysseus hatten einen Wert von 100 Farren, ein Dreifuss den Wert von 12 Stieren, eine Sklavin galt im allgemeinen 4 Stiere, die Sklavin Erykleia hatte Odysseus Vater um den Ausnahmepreis von 20 Rindern gekauft. — Die ersten Münzen führten das Bild des Stiers, hiessen wohl auch Stier, d. h. gleichbedeutend oder Ersatzstück für einen solchen, auf kleineren Münzen waren Schafe abgebildet, und die Etrusker, die das erste Geld hatten, nannten es Tierstücke. — Stammland und Heimat gaben dem Rind einen gewissen Charakter. Hörner, die vorwärts gerichtet sind, deuten auf Kampflust, aufwärts gerichtete geben Ansehen. Das Gehörn des herkulischen Stieres ist schlank und nach oben gerichtet, der homerische Stier ist gerade gehörnt und derjenige der Jo hat etwas abwärts gebogene Hörner. Bei dem Gottstier sind die Hörner klein, halbmondförmig und nach innen gebogen. Herodot erzählt, dass einzelne Stiere Afrikas derart vorwärts gebogene Hörner haben, dass sie beim Weiden in den Boden stossen würden, weshalb diese Tiere rückwärts weiden sollen. — (Es handelt sich bei dieser Angabe wohl um das Niatarind.) — Kurze, schiefe Hörner achtete man viel geringer wie weit auslaufendes, grosses, starkes Gehörn, weil bei Opferfesten gerade damit grosser Prunk getrieben wurde, die Hörner wurden bekränzt, vergoldet, an den Spitzen Kugeln aufgesetzt etc. — Die Farbe: Dunkle Rinder hält man für stärker und gesünder als helle. Dunkle, schwarze Rinder wurden den unterirdischen Göttern geopfert. Die vornehmste Farbe war weiss, dann folgte gelb, dann rötlich, dunkelrot und schwarz. Für die Landwirtschaft wurde durch Columella rötliches und dunkelrotes Vieh empfohlen. — Die Rinderherde des Sonnengottes war weiss, weisse Rinder brachte man den Lichtgöttern zum Opfer. Augeias hatte 300 weissbeinige Stiere. — Das Alter ist folgendermassen ange-

Digitized by Google

geben: Aristoteles verlangte, dass das männliche Rind nie vor dem dritten Jahre zur Zucht verwendet werde, dann halte es aber bis zum 12. Jahre. Die Zuchtkuh soll man nie über zehn Jahre alt werden lassen. Ein kastrierter Stier, Ochse, kann 15 Jahre alt werden, ein Farren aber 30 Jahre. Sprungfähig wird der Bulle schon im ersten Jahre, tauglicher im zweiten, am feurigsten ist er im vierten und im fünften hat er die meiste Kraft, man soll ihn aber nie über 12 Jahre alt werden lassen, weil er sonst schlechte Junge produziert. Im allgemeinen rechnete man auf 1 Bullen 12 Kühe, andere nahmen 15, Attikus hielt aber auf 70 Kühe nur zwei Farren. Bei den Griechen war üblich, die Sprungzeit der Kühe auf die ersten Frühjahrsmonate (April und Mai) zu verlegen, die Römer hatten sie später und sie dauerte nur 30—40 Tage, bei Völkern aber, die von Milch lebten, wurde keine Zeit eingehalten, und in Gegenden, wo sich die Rinder erst durch das Sommerfutter kräftigen mussten, war die Rinderung auf den Spätsommer oder Herbst verzogen. Trächtige Kühe fressen mehr als leere. — Nach der Ansicht der alten Griechen war das Rind im goldenen Zeitalter frei, im silbernen Zeitalter musste es arbeiten und Buzyges, der Erfinder des Pflugs, war geehrt; im eisernen Zeitalter wagten es erst die Menschen, „zu schmieden den traurigen Mordstahl und zu kosten den Stier“, — die Athener aber verboten, den Stier zu morden. Die Rinderrassen, welche die altgriechischen Länder besassen, waren hochberühmt: Epiros hatte eine durch Grösse, Gestalt, Zugfähigkeit, Zuchttauglichkeit und Milchergiebigkeit ausgezeichnete Rasse, sie galt für die beste in Griechenland, ihre Farbe war weiss. Pyrrhus verwendete sie zu Stiergefechten und in seiner Herde liess er kein Tier vor dem vierten Jahre zur Paarung, weshalb er es dahin brachte, dass seine Tiere so gross wurden, „dass der Melkende aufrecht steht oder sich nur ein wenig bückte“, und das Tagesergebnis an Milch war pro Stück 1½ Amphoren = 40 Liter. Noch zu Alexanders des Grossen Zeit, 400 Jahre später, gab es Nachkömmlinge von Pyrrus Rinderherde. — Thessalien hatte weisse Rinderherden. — Böotien hatte sehr viele Rinder. — Arkadien ebenso. — Am Borysthenes war ein hornloses Rind, und wenn dort je einmal bei einem solchen Hörner wuchsen, so wurden sie ihm abgesägt. — In der Gegend von Makedonien waren die Kühe sehr milchreich und sie gaben solche bis kurz vor der Geburt, anderwärts aber standen sie längere Zeit milchlos. Die Geburt erfolgte stehend oder liegend. Zwillinge fielen selten, am seltensten bei starker Fütterung; in Illyrien aber brachten die Kühe gewöhnlich Zwillinge,

Digitized by Google

nicht selten Drillinge, sogar Vierlinge, und dabei gaben sie reichlich Milch, auch hielten hier die Hirten viel auf Zwillingsgebärerinnen und rühmten, „wenn eine zweimal kommt zur Melkezeit und nähret zwei Junge.“

Bei den Römern weissagte ein Ochs, als Hannibal in Italien eingedrungen war. Der Name Italien komme von Vitalia, das Rinderland. Der Pflugstier galt für unverletzlich und seine Tötung wurde geahndet wie die eines Menschen. Schon zur Zeit der punischen Kriege konnte Hannibal 2000 Ochsen erbeuten. 217 v. Chr. wurden an einem Feste dem Jupiter 300 weisse Stiere geopfert. Das italische Vieh war aber häufiger von dunkler als von weisser Farbe, es war „hochgehörnt, feisten Halswerks, fröhlichen Wuchses und grossen, starken Körperbaues“. Die verschiedenen römischen Provinzen hatten besondere Rassen: Campanien erzeugte meist kleines Vieh, von weisser Farbe. — Die Rinder der Bruttiner hatten rötliche Farbe. — Die Umbrier hatten Rinder, welche durch Gutmütigkeit und schöne Gestalt wohlgefielen, sie waren teils rot, weiss, teils gefleckt. — Die Weiden von Apulien konnten auch im Winter betrieben werden. — Die lukanischen Rinder zeichneten sich durch Grösse und Stärke aus, ausser den Elephanten hatten die Römer nie grössere Tiere gesehen, sie waren von roter Farbe. — Das sabinische Gebiet hatte schon 550 v. Chr. durch Grösse und Schönheit ausgezeichnete Tiere; als einst Severius ein Horn von einem solchen Rind nach Rom brachte und im Dianatempel ausstellte, war es lange Zeit wie ein Wunder angesehen. — Latium hatte gedrungenen, kräftigen Arbeitsschlag von rötlicher Farbe. — Das gallische Vieh war gross und stark. — Das ligurische, das „wegen des steinigen Bodens klein blieb“, hiess: Bettelzeug. — Die Kühe in dem transalpinen Gallien waren sehr milchreich und um sehr starke Kälber zu erlangen, liess man sie an zwei Müttern saugen. Das Alpenvieh ertrug schwere Arbeit, obschon das Joch nicht auf den Nacken, sondern auf die Hörner gelegt wurde, es gab reich und vortrefflich würzige Milch und grosse Milchergiebigkeit zeichnete auch die kleinsten Sorten des Alpenviehes aus, die Frühlingsmilch wurde als Heilmittel benützt und viele Römer gingen auf die Sennen, um die Schwindsucht zu heilen. — In Päonien, Thrakien und Mödiken war ein wildes, schon von Herodot gekanntes, auch nach Rom gebrachtes Rind mit Pferdemähne, schwarzer Farbe, kräftigem Aussehen, eingebogener Nase und ungeheuerlichen, rückwärts gebogenen Hörnern. Dieser wilde

Stier war kräftiger gebaut, kürzer, voller, breiter als der zahme und sehr stark behaart, besonders an der Brust und dem Unterkinn. Der Hals hatte eine vom Kopfe zum Widerrist und über die Augen hängende Mähne. Die Haare waren weicher als die der Pferde, dicht und aschgrau bis feuerfarben, die Beine zottig, der Schwanz ziemlich kurz, die Stimme der der Ochsen ähnlich, das Fell war so gross, dass sieben Mann darauf liegen konnten, sie waren alle von derselben Farbe. Man nannte die Tiere: Bonasos, Monops, Monapos, Monastos, auch Bolinthus. — In den Alpen und den Nordländern gab es auch wilde Ochsen mit Mähne und überaus grosser Stärke und Schnelligkeit, die Anerochsen, welche aber (nach Plinius) von dem unwissenden Volke auch Bubalus genannt wurden, während dieser doch mehr in Afrika zu Hause war. — Über den Ur oder Auerochs ist von Plinius, Seneca, Isidor, Cäsar und Tacitus folgendes berichtet worden: Der Ur, von dem Bison durch Kraft und Schnelligkeit und Breite seiner Hörner unterschieden, etwas kleiner wie ein Elefant, hat Farbe und Gestalt und Ansehen eines Ochsen, er ist von grosser Kraft und Schnelligkeit und schont weder Tiere noch Menschen. Seine Farbe ist schwarz und seine Nase eingebogen, das Gehörn ist stark zurückgedreht. Er lässt sich schwer, auch nicht einmal in der Jugend eingefangen, an den Menschen gewöhnen. Er kommt in den Alpen und in Deutschland als wildes Jagdtier vor und die Bewohner fangen und töten ihn in Gruben. Diese Jagd dient den jungen Leuten als Übung und Abhärtung. Diejenigen, welche eine grosse Zahl Hörner haben, ernten grosses Lob, denn diese Hörner werden mit Silber beschlagen und bei Gastmahlen statt der Becher gebraucht. Manchmal sieht man den Auerochsen auch in Rom bei Kampfspielen, häufiger aber kommen solche Auerochsenhäute, die die Römer den germanischen Leuten, hauptsächlich den Frisen, als Tribut auflegten, nach Rom. Diesen Tribut lieferten die Barbaren zwar eine Zeitlang, als aber Drusus Häute vom Auerochsen zum Massstabe nahm, fiel dieser Tribut den Germanen, die zwar ungeheure Tiere, reiche Wälder, aber nur mässiges Hornvieh besitzen, so schwer, dass sie zuerst die Ochsen, dann die Felder, dann Weib und Kind in Leibeigenschaft gaben, dadurch entstand Beschwerde, und als diese keine Erleichterung gewährte, erschlugen die Frisen alle Römer im Lande.

c) **Die Einteilung der jetzigen Rinder nach Wilkens.** Wilkens, der seine „Grundzüge der Naturgeschichte des Haustieres" (insbesondere der Rinderrassen) ebenfalls „Vorstudien" nennt wie Rütimeyer, behandelt die Rassenmerkmale des Rinderschädels nach der Rüti-

meyer'schen Typentheorie und teilt die in Mitteleuropa vorkommenden Rinder in 35 Hauptschläge ein.

Wilkens bezeichnet die Primigeniusrasse Rütimeyers als Urrasse, d. h. die zahme Form des Wildochsen — die Varietät des Ur. Ausser diesen giebt es aber noch drei andere, die Wilkens gelten lässt und welche wir nach ihren Autoren folgendermassen gruppieren:

a) Primigeniusrasse (Rütimeyer) oder Urrasse (Wilkens).
b) Brachycerosrasse (Owen) = (kurzhornige).
c) Frontosusrasse (Nilson) = (grossstirnige).
d) Brachycephalus (Wilkens) = (kurzköpfige).

Der Unterschied in der Einteilung von Wilkens gegenüber Rütimeyer besteht darin, dass Wilkens statt der von Rütimeyer gestrichenen Trochocerosrasse eine neue, die Brachycephalusrasse aufstellt, welche von Rütimeyer unter der Frontosusrasse mitinbegriffen ist und auch letztere steht Rütimeyer nicht an, als Descedenz von Primigenius zu bezeichnen, so dass nur diese und Brachyceros als „natürliche Spezies" oder, wie Wilkens gesagt hat, „Typen" aufzufassen wären.

Nur von a kennt man die wilden Stammeltern. Es ist möglich, sagt Wilkens, dass diese drei letzteren von a abstammen, allein sie haben so bestimmten, immer wiederkehrenden Charakter, dass sie als selbständige Rassen anerkannt werden müssen und sämtliche europäischen Rinder lassen sich einer der vier Rasseformen unterordnen. Die oberflächlichen Abänderungen, die so oft als Rassezeichen aus geschäftlichen Rücksichten angeführt werden, gehören zu dem Begriffe „Schlag". Durch Zusammenwirken von Klima, Boden und künstlicher Züchtung entstehen in der Vererbung beständige Körperformen, welche Wilkens als „Rasseformen" bezeichnet und sie sind beständig, wenn sie den Bodenverhältnissen angepasst sind, und sobald letztere ändern, ändert auch die Körperform wieder.

Wilkens hat ausgedehnte Schädelmessungen an lebenden Tieren angestellt, nach welchen er die Rassen einteilt, und er giebt für die Rassentypen folgende Zusammenstellung:

Wenn auf einer bestimmten Tabelle der betreffende Schädelteil der Urkuh mit a bezeichnet wird, der nächste ähnliche mit b, der am wenigsten ähnliche mit e und die dazwischen stehenden mit c und d, so ergiebt sich aus der Summe der gleichen Buchstaben die nähere oder fernere Stellung der Rassen zur Urkuh und wir erhalten hienach:

Digitized by Google

Primigenius-Kühe	haben	8 b.	3 c.	2 d.	6 e.
Frontosus-	„ „	6 b.	2 c.	6 d.	5 e.
Brachycephalus-„	„	5 b.	7 c.	3 d.	4 e.
Bracyceros-	„ „	0 b.	7 c.	8 d.	4 e.

(Auf die näheren Einteilungen v. Wilkens einzugehen, ist Sache der speziellen Tierzucht. Man kann aber nicht sagen, dass Wilkens Rütimeyers Arbeiten besonders glücklich für die Praxis verwendet hätte.)

3. Das Schaf, *Ovis.*

a) **Vorfahren und Verwandte des Schafes.** Zoologisch gehört das Schaf zu derselben Ordnung, Gattung und Familie wie das Rind, und die Art zerfällt in folgende vier anerkannte Gruppen: 1) Der Steinbock, Ibex; 2) Der Arni, Ovis tragelaphus; 3) Der Muflon, Ovis Musimon und 4) Das Hausschaf, Ovis Aries. Während nun Troschel in seiner Zoologie nur vier zoologische Rassen vom Hausschafe kennt: Merino, Heidschnucke, Fettschwanz und isländisches Schaf, beschreibt Fitzinger 41 solcher, und v. Nathusius, der wohl am meisten über Schafrassen gearbeitet hat, hat das Hausschaf in einige 30 Rassen und Unterrassen eingeteilt und 6 wilde Schafarten und 11 argaliartige Wildschafe festgestellt.

Rütimeyer sagt über das Schaf der vorhistorischen Zeit: Wie die Ziege, ist auch das Schaf im Steinalter ganz allgemein vertreten, jedoch sind die gefundenen Knochen sehr fragmentär und deshalb selten messbar, dennoch ist die häufigste Wahrnehmung, dass dieses Schaf von sehr kleiner Statur war, und eine andere Eigentümlichkeit besteht in der zierlichen Bildung der sehr dünnen, schlanken und dabei ziemlich hohen Extremitäten. Von dem zeitweilig ebenso zahlreich vorhandenen Schädel der Ziege ist derjenige des Schafes leicht zu unterscheiden, dagegen waren die Hörner des Schafes von denjenigen der Ziege nur durch die etwas schiefere und etwas weniger steile Stellung auf dem Schädel, sowie durch etwas geringere Zuspitzung verschieden. Form und Richtung dagegen waren dieselbe. Hornlose Schafschädel waren in den Pfahlbauten selten, ferner: In den älteren Pfahlbauten sind Knochenreste von Ziegen und Reh häufiger wie solche vom Schafe, in Ansiedelungen jüngerer Zeit tritt aber das umgekehrte Verhältnis ein. — Naumann fand in den Pfahlbauten des Starnberger Sees Knochen von Schafen, welche mit den von heutigen in dortiger Gegend gezüchteten Schafen übereinstimmend sind. Sodann sind die Angaben Rütimeyer's durch v. Nathusius dahin

kritisiert worden, dass dieser sagt: Hornpaare, wie sie Rütimeyer vom Schafe abbildet, kommen nur bei weiblichen Tieren vor.

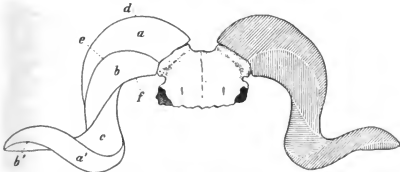
Über ein fossiles Schaf kann eigentlich nicht gesprochen werden, da die Unterschiede zwischen Schaf, Ziege und Verwandten von ähnlicher Grösse kaum feststellbar sind, und v. Nathusius, der das jetzige Schaf untersuchte, sagte: „Versucht man zu einem bestimmten Ausdruck darüber zu kommen, welche Eigenschaften ein Tier haben müsse, um als Schaf angesprochen zu werden, dann stösst man auf Schwierigkeiten, und es gehören verschiedene kleinere und grössere bestimmte Bildungen auf einem Individuum vereinigt, um namentlich den Unterschied zwischen Schaf und Ziege in allen Verhältnissen durchführen zu können. Der Schädel im Ganzen erweist eine grosse Mannigfaltigkeit bei den verschiedenen Rassen und Individuen, namentlich auch in Bezug auf Zahl, Stärke, Form, Richtung, Vorhandensein oder Fehlen der Hörner."

Bei jungen Lämmern sind die Schädel einander so ähnlich, dass ein die Rasse kennzeichnender konstanter Unterschied nicht anzugeben ist, und namentlich ist auffallend, dass sämtliche Gesichtsknochen relativ wenig entwickelt sind. Später treten durch das Wachstum solche Differenzen ein, dass der Kopf des Ausgewachsenen von dem des Neugeborenen sehr verschieden ist, und hiezu kommen noch die Differenzen, welche durch das Geschlecht und die Rasse bedingt sind. Ausserdem ist aber noch durch direkten Versuch festgestellt, dass die Ernährung und die Entwicklungsperiode einen grossen Einfluss auf die dauernde Schädelformation ausübt, denn „das durch reichliche und gedeihliche Ernährung zur Frühreife gebrachte Schaf hat einen verhältnismässig kurzen und breiten Kopf" und „insoweit die Frühreife als Rassenqualität betrachtet werden kann, insoweit kann demnach auch der kurze und breite Kopf Eigentümlichkeiten einer Rasse sein, ebenso kann der lange und schmale Kopf Eigenschaften der spätreifen Rassen sein." Es werden die von kurzköpfigen, spätreifen Eltern geborenen Nachkommen wieder langköpfig und spätreif, wenn sie nicht fortwährend in derselben Art ernährt werden, durch welche die Eltern zu dem geworden, was sie waren.

Im Allgemeinen aber zeigen die Schädelformen der Schafe dennoch eine so grosse Übereinstimmung, dass diagnostische Kennzeichen für einzelne Rassen nicht aufzustellen sind, und über seine Skelettmessungen sagt v. Nathusius: Dass die einzelnen Bestandteile des Skelettes, besonders die Gliedmassen, bei den verschiedenen Schafrassen und bei den verschiedenen Individuen ein und derselben Rasse in ihrer relativen Länge bedeutend variieren.

Digitized by Google

Über die wilden Schafarten hat v. Nathusius ebenfalls sehr ausgedehnte Untersuchungen angestellt, aber nicht zu Ende geführt, er giebt nur an: muflonartige, argaliartige und kleinasiatische, persische und sonstige Formen mit verkehrter Hornwindung. Hartmann's Einteilung der Wildschafe: 1) der mächtige, widderhörnige Argali oder Nyan, Ovis Argali, in Sibirien und Tibet; 2) der Urial, Ovis cycloceros, im Pendschab; 3) der Scapu, Ovis Vignei, am Hindu-Koh auf dem Pamir, in Ladak (fällt mit dem vorigen zusammen); 4) der Bharal, Ovis Nahoor, am Himalaja und Sedletsch; 5) der Rass, Ovis Polii, auf dem Pamir. — Weitere Formen von Wildschafen sind angegeben: 1) Ovis Gmelini in Armenien; 2) Ovis cylindricornis vom Kaukasus; 3) Ovis montana in Nordamerika;



Figur 8.

Schema des Schafhornes nach H. von Nathusius mit den verdeutschten Brooke'schen Bezeichnungen der Flächen und Kanten.

a Stirnfläche, *a'* ihr Wiederhervortreten in der zweiten Windung. *b* Orbitälfläche, *b'* ihr Wiederhervortreten in der zweiten Windung. *c* Occipital- oder Nackenfläche. *d* Stirn-Nacken-Kante. *e* Stirn-Orbital-Kante. *f* Nacken-Kante.

4) Ovis Arkal in Turkistan; 5) Ovis musimon, der Muflon aus Korsika und Sardinien; 6) Ovis tragelaphus, Mähnenmuflon.

Über die Hörner des Schafes spricht sich v. Nathusius folgendermassen aus: Es giebt Rassen, bei denen beide Geschlechter gehörnt sind, andere, bei denen nur der Widder gehörnt ist, und solche, bei denen beide ungehörnt sind. Im ersten Falle sind die Hörner der männlichen stärker entwickelt, im letzten Falle ist Ursache, ausser dem Geschlecht, die Rasse oder Individualität. Bei allen gehörnten Rassen treten zuweilen ungehörnte Individuen oder solche mit verkümmerten Hörnern auf und bei allen ungehörnten Rassen finden sich zuweilen Tiere mit Hornrudimenten. Bei den hornlosen Schafen

findet sich nicht selten noch ein kleiner Hornzapfen und an der entsprechenden Stelle der Haut eine leichte Hornbildung als Schuppen oder Warzen oder nur ein kleiner Büschel stärkerer Haare, im extremsten Falle aber fehlt nicht nur diese Andeutung, sondern es ist an der betr. Stelle sogar ein Eindruck in den Knochen vorhanden, doch tritt in diesem Falle nicht selten eine Knochenneubildung an der Stirne und hinter den Augenhöhlen auf. Bei gehörnten männlichen Tieren tritt zur Zeit der Geschlechtsreife eine gesteigerte Hornbildung auf. Die Hornscheiden sind am Grunde gerötet und vermehrt warm. Im Allgemeinen sind bei allen bis jetzt bekannten Wildschafen die Hornzapfen steiler gestellt, als dies bei den Hausschafen in der Regel der Fall ist, jedoch ist eine bestimmt begrenzte Differenz nicht festzustellen, auch ist bei den Widdern der kurzschwänzigen Rassen die Hornstellung steiler als bei den langschwänzigen. Schafe mit mehr als einem Hornpaar trifft man als Abnormität und Zufälligkeit. Die Hörner stehen dann nur auf geteilten Hornzapfen und sind in der Regel asymmetrisch. Vererbung dieser Abnormität findet nicht statt, oder, wenn auch, doch nicht in derselben Weise, auch hat v. Nathusius niemals ein weibliches Schaf mit mehr als zwei Hörnern gesehen, und dasselbe gilt von wilden Schafen. Die Stärke der Hörner bei Widdern ist teilweise bedingt durch die Rasse, aber es treten auch grosse individuelle Verschiedenheiten auf. Die seitliche Wendung tritt bei Wildschafen wenig über eine halbkreisförmige Sichel auf, während bei Hausschafen eine zweite und selbst der Anfang einer dritten Umdrehung, z. B. bei den Heidschnucken, zu beobachten ist. Eine Linie durch die Achse des Hornes gezogen und gegen das Gesicht verlängert, schneidet die von der anderen Seite kommende, beim Schaf ziemlich in der Nähe des Stirnbeines und der dadurch entstehende Winkel ist grösser als der bei der Ziege und beträgt nach Messungen mindestens 75 Grad.

Auch das eigentümliche Gehörn des Zackelschafes ist nicht immer bei den männlichen Tieren dieser Rasse vorhanden, oft fehlen sogar die Hörner ganz und die Hörner des weiblichen Bündner Schafes sind oft nicht von denen des Merino zu unterscheiden. Dagegen ist ein enger Zusammenhang zwischen den Querrunzeln der Hörner und der Feinheit der Wolle dahin vorhanden, dass die feinste Runzelung bei edelster Wolle und umgekehrt vorhanden ist, und es steht dieselbe auch mit den Ernährungsverhältnissen im Zusammenhange, so dass sogar bei einigen Wildschafen die Jahresringe zu sehen sind. Eine ausgezeichnet luxuriöse Bildung der Haut und deren Gebilde zeigen die Merinoschafe, welche in ihrem Extrem

Digitized by Google

nach v. Nathusius als „hereditäre Hypertrichose" bezeichnet werden könnte. Da sich nun frühreife Schafe kurzköpfig erweisen und bei ihnen die luxuriöse Hautentwicklung reduziert ist, so scheinen sich diese beiden Eigenschaften

I.	II.
a) Frühreife,	a) Spätreife,
b) Kurzköpfigkeit,	b) Langköpfigkeit,
c) Grösse und Fleischbildung.	c) Feinheit der Wolle, Faltenbildung der Haut, grosse, starke, runzlige Hörner,

geradezu direkt gegenüber zu stehen.

Für die Einteilung des Schafes und für die Unterscheidung von der Ziege bildet die Form des Schwanzes ein sehr wichtiges Merkmal. Beim Schafe ist der Schwanz immer durch Grösse und Unbeweglichkeit ausgezeichnet, bei der Ziege ist ein kleines, leichtes, bewegliches Schwänzchen. Beim Schafe, das von Alters her am Schwanze koupiert wird, hat man noch nie einen geborenen Stummelschwanz gesehen, wie man sonst ähnliche Vererbungen von Verstümmelungen auftreten sieht, z. B. beim Hunde, den Rattlern, geborene Stumpfschwänze oder geborene Stummelohren, oder beim Menschen, wo einzelne Religionsgesellschaften die Beschneidung haben, bei dem gelegentlich ein Fehlen des Präputiums vorkommt. Der Schwanz, obwohl er dem Tiere oft so hinderlich ist, dass es dadurch benachteiligt wird, wächst oft zu ganz enormer Dicke durch Fettanlagerung, so dass er kolbig aussieht, wie bei dem Fettschwanzschaf, oder die Fettmassen lagern sich oben in der Umgebung der Schwanzwurzel, bei dem Fettsteissschafe an, die gewöhnlichen Schafe haben Langschwänze. Es giebt jedoch auch kurzschwänzige Schafe, Brachyura, sogar ein stummel- oder ungeschwänztes. Bei den Fettschwanzschafen ist die Zahl der Schwanzwirbel sehr verschieden, auch die Ansammlung des Fettes ist an verschiedenen Stellen, an der ganzen Länge und rundum, oder mehr oben, oder unten, oder es bleibt ein Teil fettfrei. Die Fettsteissschafe haben nur sehr kurze und wenige Schwanzwirbel und die Fettmassen sind um den Steiss angehäuft. Fettschwanzschafe finden sich in der Berberei, Syrien, Arabien und anderwärts, und hauptsächlich bei semitischen und hamitischen Völkerschaften.

Das Otterschaf. Die erste Nachricht über dasselbe stammt wohl von Livingstone, der sagt: Das Otterschaf habe sich zuerst auf einer Insel an der östlichen Küste Nordamerikas gefunden und es sei dasselbe von dort in die benachbarten Staaten verbreitet worden. Es sei

Digitized by Google

sehr lang von Körper, die Füsse seien ausserordentlich kurz, dabei gebogen, als wenn sie von englischer Krankheit missbildet wären. Die Tiere könnten nicht springen und laufen, selbst nur schwierig gehen. Trotz des widerwärtigen Anblicks seien sie beliebt, weil sie in schwachen Einfriedigungen sicher untergebracht sind. Darwin schreibt: Im Jahre 1791 wurde in Massachusetts ein Widderlamm geboren mit krummen Beinen und langem Rücken, wie ein Dachshund. Von diesem einen Lamm soll eine Rasse entstanden sein, welche man Otter- oder Anconschafe nannte, man glaubte, sie würden nutzbar sein, weil sie Einfriedigungen nicht überspringen konnten, sie wurden jedoch vom Merino verdrängt und starben aus. Darwin meint nun, es sei dies eines der wenigen Beispiele von plötzlich entstehender Rasse. (Man erinnere sich an die pag. 18 kurz vorgeführte Katastrophentheorie Cuvier's, die sehr lange herrschte und fehlerhafte Ansichten von der Plötzlichkeit der Entstehung organischer Bildungen verbreitete.) Es war deshalb das Otter- oder Anconschaf, an dessen Existenz niemand zu zweifeln wagte, ein sehr vielfach beliebtes und mit den seltensten Phantasien belebtes Beispiel für die Naturphilosophie. v. Nathusius gebührt das Verdienst, diesen Mythus gründlich zerstört zu haben. Er schreibt: Die Sache scheint nicht so, wie angenommen, zu stehen. Es hat später Niemand ein solches Schaf gesehen, diese „Rasse" lebt nur noch fort in der Litteratur. Ich habe mich vergeblich bemüht, ein solches Schaf aus Nordamerika zu erlangen, und ich gab diese Bemühungen erst auf, nachdem mir bekannt geworden war, dass im Jahre 1837 (somit schon 46 Jahre nach der angeblichen Geburt des Krüppels) von der Ackerbaugesellschaft des Staates New-York eine Spezialkommission von Schafzüchtern und Sachverständigen eingesetzt war, mit der Aufgabe, Zustand und Wert der verschiedenen Schafrassen der Vereinigten Staaten zu untersuchen. Diese Kommission konnte aber nicht erkunden, dass irgendwo in einem Teile des Landes das Otterschaf vorhanden sei.

v. Nathusius fügt diesem Ergebnisse an: „Demnach wird es nicht gerechtfertigt sein, noch ferner von einer Rasse von Otterschafen zu sprechen, es ist mehr wahrscheinlich, dass ein Fall vorliegt von Rachitis, in welchem die krankhafte Disposition vielleicht einige wenige Generationen vererbt wurde, so lange bis die äusseren, veranlassenden Ursachen verschwanden, günstigere Ernährungsbedingungen eintraten und damit die vererbte krankhafte Anlage überwunden wurde, oder wenn dieses nicht eintrat, die Lebensfähigkeit der Individuen und damit die sog. Rasse aufhörte." — Wir glauben nicht einmal soweit gehen zu dürfen, denn der erste Bericht über

das Otterschaf von Livingstone ist nach dem „Hörensagen“ entstanden, er selbst hat das Otterschaf nicht gesehen. Niemand hat es gesehen, es ist hier ein Fall von Legendenbildung, der in der Politik als „Treppenwitz“ bezeichnet wird.

b) **Die Schafzucht im römischen und griechischen Altertum** ist nach den Autoren: Columella, Diodorus, Plinius, Martial, Strabo, Aristoteles, Varro u. A. folgendermassen gewesen:

Die Kureten sollen die ersten Schafherden gezähmt und gesammelt haben. Zur Römerzeit waren 10 Schafe gleich dem Werte eines Ochsen und ein Schaf = 10 Obolen. In landwirtschaftlicher Beziehung unterschied man zwei Arten: a) feinwollige und b) grobwollige. Da man die Wolle nicht waschen und lange Zeit auch nicht färben konnte, ausserdem der Wollefaden nur schwierig zu spinnen war, so waren feinwollige, weisse Schafe sehr gesucht und ganz besonders sorgsam behandelt. Die ersten Spuren der Wollefärbung findet man bei den Phönikiern und Ägyptern, und mit dem Farbstoffe der Purpurschnecke und dem nicht entfetteten Wolleflies musste ein sehr umständliches Verfahren durchgemacht werden, bis man die braunrot gefärbte Wolle, den Purpur erlangte. Bei dem Ankaufe von Schafen galten zwar dieselben Grundsätze, gleichviel, ob es sich um eine grob- oder feinwollige Herde handelte, aber Fütterung, Benützung, Behandlung und Wollewertung war sehr verschieden. Das grobwollige Schaf wurde 8 Monate gemolken, seine Wolle war ähnlich der der Schafe der Sarmaten, d. h. lang, barsch, rauh, fast wie Ziegenhaare, und sie wurde verarbeitet zu Säcken, Stopfkissen, Filzen, Matrazen, zu Mänteln für Hirten, zu Kleidern für Sklaven und zu Hauskleidern für schlichte Leute. Die grobe Wolle kam aus Istrien, Timarus, Dalmatien, Dolonium, Nasika, Liburnien, Ägypten, einzelnen Gegenden Galliens und später hauptsächlich aus Belgien, mit der groben Wolle Belgiens wurde nicht nur Rom, sondern Italien versorgt und im nördlichen Teile dieser Provinz hatten später die Römer auch feinwollige Schafherden. Feine Wolle war sehr begehrt und zur Zeit des Plinius kostete das Pfund 100 Sesterzien (12 Mk. 50 Pfg.), trotzdem war die Züchtung mehr Luxus und die grobwollige viel einträglicher. Die feinwolligen Schafe waren sehr empfindlich, besonders am Kopfe, am empfindlichsten von allen aber waren die Tarentiner, wodurch die Haltung sehr beschwerlich und umständlich wurde. Man musste sie in der Nähe von Wohnungen haben, ihnen sehr viel Futter geben, über Winter Gerste, geschrotene Bohnen, Kicherlinge, auch dürres Laub, trockene Luzerne, Herbststreu, Leguminosen, grasiges Winterstroh und Kleie. Jedes Lamm brauchte zwei

Digitized by Google

Mütter, weshalb ein Teil der Lämmer abgeschlachtet werden musste. Die feinste Wolle hatten kastrierte Böcke, Hämmel, man nähte diese Tiere in Decken ein, nahm manchmal dieselbe ab und salbte die Wolle mit Wein und Öl. Derart behandelte Wolle wurde am teuersten bezahlt. Häufig litten die feinen Schafe an Räude und Fusskrankheit. Bei der Beurteilung eines Schafbockes wurde Gestalt, Abstammung und Nachkommenschaft in Betracht gezogen, doch war allgemein bekannt, dass beim Schafe Gestalt, Farbe und Haar mit der Ortsveränderung ebenfalls ändert. Das weisse Vieh stand in höherem Werte wie das gefärbte und dunkle, weshalb ein weisser Bock auch höher bezahlt wurde. Am sprungfähigsten war der Bock im dritten Jahre und seine Leistung ging bis zum achten, höchstens zehnten Jahre. Man rechnete auf einen Bock 9 Schafe. Das Zuchtschaf verlangte man edlen Blutes und wenigstens 2 Jahre alt, es lassen sich zwar auch schon einjährige bespringen und werden trächtig, allein die Lämmer werden dann schwach. Bis zum fünften Jahre sind dann die Schafmütter für jung gerechnet, nach dem siebenten Jahre fängt an, die Kraft abzunehmen und selten wurden die Mutterschafe 10 Jahre alt, in Äthiopien aber erreichten sie ein Alter bis zu 13 Jahren. Zum Beginn der Sprungzeit wurden die Schwachen und Welken ausgemustert und diese dann als Bracken verkauft. Völker, die sich von Schafmilch nährten, hielten keine feste Sprungzeit mit ihren Schafen, sondern liessen die Tiere das ganze Jahr werfen, dies war besonders in Kanaan und einzelnen Gegenden Italiens der Fall. Die Trächtigkeit der Schafe dauert 150 Tage oder gerade 5 Monate, und in der Regel bringen sie ein Lamm, bei guter Art wohl auch zwei. Die Geburt erfolgt ziemlich schwer und erfordert oft Hilfe. — Dass die alten Juden bei ihrem Zuge durch die Wüste das Fettschwanzschaf hatten, geht aus der Angabe über die Opferung (2. Mose 29. 22) hervor: „Darnach sollst du nehmen das Fett von dem Widder, den Schwanz und das Fett am Eingeweide, das Netz über der Leber und die zwo Nieren mit dem Fett darüber und die rechte Schulter.“ — In jenen Gegenden findet sich heute noch das Fettschwanzschaf und die grösseste Fettansammlung findet sich bei diesen auch jetzt noch da, wo sie nach Mose auch an erster Stelle genannt wird, am Schwanze.

4. Das Schwein, *Sus.*

a) **Vorfahren und Verwandte des Schweines.** Zoologisch gehört das Schwein in die Ordnung der Dickhäuter, Pachydermata,

oder der Vielhufer, Multungula in die Familie der Rüsseltiere, Proboscidea, der plumpen Vielhufer, Obesa s. Anisodactyla, der Borstentiere, Schweine, Setigera. In der zoologischen Gattung, Schwein, Sus, finden sich folgende Gruppen: a) das Wildschwein, Sus scrofa; 2) das Maskenschwein, Sus larvatus; 3) der Hirscheber, Porcus; 4) das Nabelschwein, Sus Pekari s. Dikotyles; 5) das Warzenschwein, Sus Pachochoerus. In der Zoologie von Brehm finden sich 10 zoologische Rassen des Wildschweines angegeben. Hartmann führt namentlich an, dass sich indische, afrikanische und europäische Wildschweine unterscheiden, und Rütimeyer hat damit übereinstimmend aufgestellt: 1) Sus larvatus, 2) Sus penicillatus und 3) Sus scrofa. Die beiden ersteren gehören Südafrika an, das Wildschwein Sus scrofa findet sich sonst überall in der Welt und von ihm stammen, nach Rütimeyer, alle Rassen der zahmen Schweine ab.

Das Torfschwein lebte zur Zeit der Pfahlbauten neben dem Wildschwein in Europa wild. In einzelnen jüngeren Niederlassungen hatte man das Torfschwein als Haustier, aber es tritt auch da nicht in der Menge auf, wie das wilde. Wichtiger ist aber das Ergebnis, dass in jener Periode nicht das gewöhnliche Wildschwein, sondern das Torfschwein gezähmt wurde.

Schütz hat namentlich das Torfschwein, Sus palustris, näher untersucht, und er findet, dass es eine besondere, vom Wildschwein verschiedene Rasse ist und dass namentlich beim Torfschwein die vordere Partie des Schädels sehr spitz und klein ist und die Zähne andere Stellung haben. Gerade entgegengesetzt dem Wild- und jetzigen Hausschwein ist bei dem Torfschwein die herbivore Partie des Gebisses ausgezeichnet entwickelt. Schütz sagt über das allgemeine Aussehen des Torfschweines: Es hatte einen äusserst zugespitzten Kopf mit kleinem Rüssel, schwach aufgeworfenes Gesicht und grosse Augen, der Kopf war kaum halb so gross, wie der des Hausschweines, die ganze Figur war zierlich, klein, hochbeinig, jedenfalls sehr beweglich und wohl auch mager. Schütz glaubt, wie auch Hartmann, dass das Torfschwein mit dem heute in Zentralafrika vorkommenden Wildschwein, Sus sennariensis, welches dort auch vielfach gezähmt und domestiziert ist, identisch ist.

Es ist ganz besonders darauf hinzuweisen, dass das Wildschwein in der Jugend ganz charakteristische, streifige Färbung hat, die sich bei dem zahmen Schwein gelegentlich wieder zeigen sollten, wenn das gewöhnliche Wildschwein, Sus scrofa, der einzige Stammvater unseres Hausschweines wäre, ebensogut wie die Flügel-

binden und der Streifen an den Schwanzfedern bei den Haustauben gelegentlich infolge von Rückschlag, Atavismus, wieder zum Vorschein kommen, oder Darwin sogar die Wolfsstreifen bei gelben Pferden daraus erklären will. Sodann ist schon durch Cuvier nachgewiesen, dass das Eingeweide des zahmen Hausschweines an Länge bedeutend das des Wildschweines übertrifft. Hartmann glaubt bestimmt, das Torfschwein Sus palustris, das er als identisch mit dem Sennarschwein, Sus sennariensis, nimmt, als den Stammvater des zahmen Schweines annehmen zu müssen, und das Wildschwein, Sus scrofa, als Stammvater gar nicht in Betracht ziehen zu dürfen. Er glaubt, dass dies entweder mit den Berbern, von Afrika aus, nach Europa gebracht sei, oder dass schon das Torfschwein von Afrika nach Europa kam, zu der Zeit als noch ein näherer Zusammenhang zwischen beiden Weltteilen existierte. Vom Wildschwein, Sus scrofa, ist in Pikermi ein Riesenexemplar ausgegraben und Sus Erymanthius genannt worden. Noch in ganz junger, historischer Zeit sind vom Wildschwein gelegentlich kolossale Exemplare vorgekommen. In Urach, im Schlosse ist ein Modell von einem Wildschwein, dessen ausgestopfte Haut ebenfalls existierte, das im 15. Jahrhundert dort erlegt wurde, welches die Grösse einer mittelstarken Kuh besitzt. Bei solchen grossen, wilden Tieren ist allerdings, über die Domestikationsfähigkeit, ebenso wie bei dem Auerochsen, Zweifel zu haben, gerechtfertigt. Gelegentliche fruchtbare Mischung zwischen Haus- und Wildschwein ist aber bekannt, obwohl andererseits anzugeben ist, dass Begattungen zwischen den im Walde gehüteten Schweinen und dem Wildschwein in der Regel für unfruchtbar gegolten haben. Domestiziert sind von anderen Wildschweinarten: das Bisamschwein, das Warzenschwein und das Pinselohrschwein. Für die Hauszucht ist das indische oder chinesische, bei uns als englisches Schwein bekannt gewordene, von ausserordentlicher Bedeutung und das Aussehen und die Bildung des Skeletts sind so ausserordentlich vom früheren europäischen Hausschwein verschieden, dass man weit eher an eine nähere Verwandtschaft zwischen Hausschwein und Wildschwein, wie zwischen deutschem Hausschwein und chinesischem annehmen sollte. Aber durch Mischung dieser beiden Haustierrassen ist die Fruchtbarkeit beiderseitig sogar erhöht worden.

Bei der enormen Verbreitung des Wildschweines, sowie bei dem Nachweise, dass zahlreiche zoologische Arten domestiziert sind, und bei dem weiteren Nachweise, dass schon in ältester Pfahlbauzeit das Wildschwein, sowie das Torfschwein, und dieses wild und domestiziert, vorkommen, scheint es hier ebenso, wie bei den übrigen Haustieren

zu sein, dass im Laufe der Zeit verschiedene Zähmungen und Domestikationen in verschiedenen Ländern eingetreten sind und dass die Wirkungen der Domestikation die Fruchtbarkeit der Domestizierten untereinander erhöht. Wir möchten, trotz der verschiedenen genannten Bedenken, den Standpunkt gewahrt wissen, dass das europäische Hausschwein einen grossen Teil seiner Eigenschaften vom europäischen Wildschwein Sus scrofa überkommen hat.

Fossile Schweine aus dem Diluvium haben Ähnlichkeit mit den heutigen wilden Arten. Im Tertiär hat man, im Gips von Montmartre in Paris, ein Schweinchen gefunden, von der Grösse eines Kaninchens, ferner ist ein anderes von der Grösse des heutigen Schweines ausgegraben und als Chäropotamus bezeichnet worden, und Huxley will dieses letztere in Verwandtschaft bringen zum Anoplotherium. Es ist jedoch das Gebiss desselben dem des Eohippus wieder mehr zustrebend. Da sich die angegebenen Stammbäume der Schweine: a) von Häckel, b) von Huxley, nicht ganz ähnlich sind, so unterlassen wir, dieselben anzuführen, weil doch diese Spezialfragen über das tertiäre Schwein und seine verwandtschaftlichen Beziehungen für unser tierzüchterisches Gebiet ziemlich unwesentlich sind (s. a. pag. 71).

b) **Das Schwein im Altertum.** Aristoteles sagt: Das zahme Schwein entstammt dem wilden. Das Schwein stand im Altertum in hohem Ansehen, die Stärke und Wildheit des Keilers erzwang Respekt und die Jagd auf Wildschweine war von jeher als eine vornehme, als hohe Jagd, auch Hofjagd gerechnet. Das Fleisch des Schweines war am höchsten geschätzt. Bei den alten Deutschen war das Schwein der Sonne geheiligt, es wurde geopfert, und der Eber Shärimir lieferte den altdeutschen Helden in Walhalla täglich frisches Schweinefleisch, welches ihm einfach ausgeschnitten wurde. Bei Griechen und Römern war das Schwein eines der ältesten Opfertiere, und bei Römern und Etruriern war das Schwein das Symbol der Fruchtbarkeit und glücklicher Fülle. Einige der alten Völker hatten keine zahme Schweine und verachteten Schweinefleisch zu essen, z. B. die Skythen, auch die Juden und Muhamedaner, letztere Völker zum Teil heute noch. Ovid, Horaz, Oppian, Hesiodorus, Plinius u. A. teilen über Vorkommen und Aussehen und die Jagd folgendes mit: Das Wildschwein findet sich überall, ausgenommen in Skythien und Lybien. Es ist von schwarzer oder gelber Farbe, das in Syphilus ist weiss und letzteres ist noch von grösserer Wildheit. Wildschweine, die in Parks gehalten werden, haben ihre natürliche Unbändigkeit etwas verloren, und solche Junge, die von Wildschweinen und

zahmen Sauen abstammen, nennt man Hybriden. Wildschweine, die in Wäldern und Gebirgen leben, haben besseres Fleisch wie solche in Sümpfen lebende, an Grösse sind sie sich aber gleich. Der Eber zeichnet sich vor allen Tieren aus durch seine Wütigkeit. Er kennt keine Furcht, er stellt sich nicht nur zur Wehr, sondern er greift auch an, und am wildesten und streitlustigsten ist er zur Brunstzeit. Er hat aus dem Maule hervorragende Zähne, die Hauer, und der erboste Eber ist schrecklich anzusehen. Gelegentlich kommen Eber von ganz ausserordentlicher Grösse vor. Kaiser Severus traf in Mesopotamien auf ein solches Ungetüm von Eber, das den Reiter, der auf ihn los wollte, samt seinem Pferde tötete und grosse Mühe verursachte es dreissig Mann, die aufgeboten wurden, ihn zu erlegen. — Bei den Römern waren die gallischen Schweine wegen ihrer Grösse und ihres köstlichen Fleisches berühmt. Schinken und Speck waren Hauptartikel des Handels aus Germanien nach Rom. Zur römischen Kaiserzeit kostete ein Pfund westfälischer Schinken in Rom 2¾ Thaler. (Vgl. Volz, Kulturgeschichte.) — Über jene Verhältnisse schreibt ein römischer Geschichtsschreiber: „Wenn jener strenge Mann und beste Haus- und Landwirt (Cato) aus dem Schattenreiche zurückkehrte und sähe, was die Genossen der Kaiserzeit von illirischen und päonischen Schweinen mit ungespaltenen Klauen wissen, wie die Grundbesitzer der Villen, statt Mastung in Stall und Wald, Hatzen in den Tiergärten veranstalten; dass wir aus dem Schinken der Menagier und Marser (heutiges Westfalen) eine Delikatesse machen, dass wir die gallischen Schweine wegen ihres Fleisches und ihrer Grösse rühmen und den Schinken daher ebenfalls als Delikatesse ansehen, dass die Belgier mit dem Salzfleische ihrer hohen, schnellen und zahlreichen Sauherden nicht bloss Rom, sondern fast ganz Italien versorgen, dass wir Schinken, Speck und Fleisch als Hauptartikel aus Pontus und Hispanien beziehen für uns und unsere Heere, und dessen ungeachtet oft Mangel haben, ich bin gewiss, er würde diese Vernachlässigung der Haltung und Mastung der Schweine im censorischen Ernste bestrafen.“ — Über die Zucht und Haltung des Schweines erfahren wir: Der Zuchteber muss gross, gedrungen, von rundlichem Körperbau sein, er soll einen Hängebauch, starke Beine, feste Klauen und vollen Hals mit Eicheln behangen haben, der Rüssel soll kurz aufgeworfen und der Kopf klein sein. Zur Nachzucht ist er am besten im zweiten Jahre, obwohl er schon in 6—8 Monaten sprungfähig ist. Auf 1 Eber rechnet man 10 Sauen. Nach dem 3.—4. Jahre nimmt seine Kraft ab, dann wird

Digitized by Google

er kastriert und gemästet. Von der Zuchtsau forderte man die gleichguten Eigenschaften, ausserdem, dass sie viele Zitzen habe, zahlreiche Junge werfe und diese gut nähre. Man kann sie schon mit 4—6 Monaten belegen lassen, das ist aber ein Fehler, denn sie bringt dann wenig und kleine Ferkel, es ist besser erst nach einem Jahre, noch besser ist, sie erst im 20. Monate zuzulassen, damit sie Erstling wird bei ihrem zweiten Jahrestage. Ein so geschontes Muttertier bleibt bis zum 7. Jahre gut. Werden die trächtigen Schweine zu gut genährt, so bringen sie wenig Junge und geben wenig Milch. Brünstige Schweine bringt man erst zum Eber, wenn die grösseste Aufregung vorüber ist, wenn die Anschwellung und Röte nachgelassen hat, die Ohren wieder schlaff werden und Absonderung eintritt. Die Trächtigkeit dauert, bei dem wilden, wie bei dem zahmen Schwein, 4 Monate. Die Anzahl der Jungen ist ebenfalls bei beiden gleich 4—20 Stück. Ein Mutterschwein des Äneas warf 30 Junge, welches Vorkommnis durch Broncebilder verherrlicht wurde. Das Ferkelfleisch war verschieden geachtet. Zu Homer's Zeit gab man es nur den gemeinen Leuten, später und besonders in Rom galt es als Delikatesse. Bei den Römern galt auch das Euter des Schweines für Delikatesse. Es werden deshalb auf Gütern in der Nähe der Stadt die Ferkel sehr frühzeitig abgesetzt, auf entfernteren aber viel später. Auch zu Opfern wurden Ferkel genommen, aber nur solche, welche die Schwänzchen rechts ringelten. Nach dem Werfen sind die Sauen wild und manche fressen ihre Jungen. Die Haltung der Schweine war verschieden. In einzelnen Gegenden, besonders auch in dem Lande mit der berühmtesten Schweinezucht, in Belgien waren die Schweine das ganze Jahr auf der Weide, wobei die Altersklassen beisammen sein wollten, in Griechenland und Italien hatte man teils Weide-, teils Stallfütterung in den Städten und bei Mastschweinen auch nur Stallfütterung. Die Schweineställe des Odysseus waren um einen viereckigen Hof angelegt, aussen herum ging ein Gehege und innen wachten die Hunde. In Athen waren die Ställe für Schweine und Geflügel häufig im Hausflur, und Plautus teilt mit, dass in Städten, wo die Mastung der Schweine von Bäckern und Müllern betrieben wird, das Geschäft wegen des damit verbundenen widerlichen Geruches ein widerliches sei. In Italien gab man jedem Muttertier einen besonderen Verschlag, damit die Ferkel nicht beschädigt würden. Über die geistigen Fähigkeiten des Schweines sagt Aristophanes, dass solche nur sehr gering entwickelt seien, so dass es sogar sprüch-

wörtlich sei und das Wort „saudumm“ einen sehr hohen Grad von Beschränktheit ausdrücken wolle. Doch lernen einige Leitschweine in der Stadt den Marktplatz kennen und von da aus finden die einzelnen ihren Stall, auch verstehen sie den Ton des rufenden Hornes. Auch die alten Gallier gewöhnten ihre Schweine auf den Ton eines Hornes zu hören, an dessen Stelle nach der Völkerwanderung eine Schelle kam, die man dem Leitschweine anhing. Hungrige Schweine schreien, die makedonischen aber sind stumm. — Schweine waren damals hauptsächlich drei verschiedenen Krankheiten unterworfen: 1) der Bräune, 2) dem Brand und 3) den Finnen; manchmal wurden sie von einer Krankheit befallen, bei der die Milz stark anschwoll. — Auf einem Landgut in Arkadien wurden die Schweine so fett, dass sie nicht mehr gehen konnten, sondern gefahren werden mussten, und Varro teilt mit, dass bei einem Schweine, das wegen Fettigkeit nicht mehr aufstehen konnte, eine Maus ein Loch in den Speck gefressen und dort ihre Junge geworfen hatte, und er erläutert dies durch die Angabe, dass Schweine überhaupt leicht von Mäusen angefressen werden und dass der Speck kein Gefühl habe.

5. Die Ziege, *Capra.*

a) **Vorfahren und Verwandte der Ziege.** In der Familie Hohlhörner, Cavicornia, bilden die Ziegen eine Gattung, Capra, welche zwischen der Antilope und dem Schafe ihre Stellung einnimmt. Gemeinsam ist den verschiedenen zoologischen Ziegenrassen: behaarte Nasenkuppe, zusammengedrückte Hörner, die vorne kantig sind, aufwärts steigen und in einem Bogen nach hinten gekrümmt sind. Der grösseste Horndurchmesser ist am Grunde in der Längsrichtung, am Kinn besitzen die Ziegen einen Bart, sie haben fast nie Klauendrüsen und keine Thränengruben, sie bewohnen die hohen Gebirgszüge, leben truppweise, haben sehr scharfe Sinne, klettern gerne und sind ausserordentlich keck, in der Jugend mutwillig, im Alter boshaft. Die Ziegen sind wahrscheinlich gleichzeitig mit dem Schafe gezähmt worden. Rütimeyer findet in den ältesten Pfahlbauten anfangs mehr Knochen vom Reh und der Ziege, wie vom Schafe, was später umgekehrt wird. In Pikermi bei Athen, demselben Orte, wo das Hipparion ausgegraben wurde, hat man auch eine fossile Ziege gefunden und Capra Amalthea genannt. In einigen französischen Höhlen hat man eine sog. Urziege, Capra primigenia, ausgegraben. Als heute noch wild-

Digitized by Google

lebende Verwandte, von denen ein Teil mehr oder minder gezähmt ist, führt Hartmann an: 1) Den grossen Markur, Capra megaceros, in Indien; 2) die Nylgherri-Wildziege oder Warradu, Hemitragus hyloricus; 3) den Iharal oder Tehr, Hemitragus jemlaicus; 4) den Gural oder Pijur, Nemorhoedus bubalina, sämtliche aus Asien; ferner 5) die Bezoarziege, Capra aegagrus, im Kaukasus; dann 6) den Beden, Capra sinaitica; 7) den Walja, Capra Walie in Äthiopien und 8) die Steinböcke, Ibex. Zahlreiche dieser Wildziegen sind mit der Hausziege fruchtbar gemischt worden, so dass auch hieraus auf eine nahe Verwandtschaft zu schliessen ist. Seit langem aber hat man die Bezoarziege als Stamm-Ziege der Hausziege genannt. Allein die Hausziege, Capra domestica, zeigt wieder so bedeutende Unterschiede unter sich, dass man sie gleichwertig mit den zoologischen Rassen genommen hat. Im speziellen Teil der Tierzucht, in dem die Rassen der einzelnen Haustiere eingehend behandelt werden müssen, sind auch die Ziegenrassen näher angegeben. An dieser Stelle handelt es sich noch darum, das Verhältnis zum nächsten Verwandten, dem Schafe, vorzuführen und die Ziege zu präzisieren. Im allgemeinen scheint ein Zweifel darüber, was Schaf oder Ziege ist, nicht bestehen zu können; will man aber diese Tiergattungen bis zu allen vorkommenden Gruppen trennen, so stellen sich grosse Schwierigkeiten ein. Die hervorragendste Arbeit zur Unterscheidung von Ziege und Schaf hat H. v. Nathusius geliefert, dem wir auch hier wie in dem Abschnitt über das Schaf folgen und wir geben nachstehend eine Gegenüberstellung der von ihm als wesentliche und als unwesentliche Kennzeichen bezeichneten Merkmale:

Wesentliche Kennzeichen sind am Schädel:

a) bei der Ziege:	b) bei dem Schafe.
Die Stirne ist gewölbt und hat Knochenbeulen.	Die Stirne ist flach.
Die Stirnhöhlen sind gross, erstrecken sich bis in die Stirnbeulen und Nasenhöhlen, die äusseren Wandungen sind dünn.	Die Stirnhöhlen sind klein, die äusseren Wandungen sind dick.
Der Hornzapfen ist zweiseitig, die scharfe Kante gegen die Stirne gerichtet.	Der Hornzapfen ist fast dreiseitig, der nach dem Auge gerichtete Rand ist stumpf.

Digitized by Google

Die Hornscheide hat ihren grössesten Querdurchmesser, annähernd, parallel mit der Längsachse des Körpers.	Die Hornscheide hat den grössesten Querdurchmesser, annähernd, quer zur Längsachse des Kopfes.
Die Nasenbeine sind schwächer entwickelt, fast gerade, dünn, durch Einschnitte geteilt oder geschlitzt und im oberen Teile sind Lufthöhlen vorhanden.	Die Nasenbeine sind stärker entwickelt, bilden eine starke Wölbung des Nasendaches, im höheren Alter verwachsen dieselben unter sich und mit den Ober-u.Zwischenkieferbeinen.
Die Zwischenkiefer sind zwischen Nasen- und Oberkieferbeinen eingekeilt.	Die Zwischenkiefer reichen nicht bis an die Nasenbeine.
Das Thränenbein ist ohne Grube.	Es ist eine Thränengrube vorhanden.
Zwischen den Stirn-, Nasen-, Thränen- u. Oberkieferbeinen ist eine Lücke, Lacuna lacrymalis Bojani.	Die Bojanische Lücke der Gesichtsknochen fehlt.
Der Schwanz ist kurz, hat ca. 10—12 Wirbel, ist an der Unterseite behaart, reicht nie bis an das Sprunggelenk, ist nach oben gekrümmt und sehr beweglich.	Der Schwanz ist meist lang, dick, unbeweglich, hängt ziemlich schlaff, ist manchmal Fettschwanz.
Die männliche Ziege hat Bocksgeruch.	Das Schaf riecht weniger stark.
Die Ziege meckert.	Das Schaf blöckt.
Die Ziege ist lebhaft.	Das Schaf ist ruhiger.
Die Ziege bevorzugt besonders gewürzige Nahrung.	Das Schaf liebt mehr saftiges Futter.

Unwesentliche Kennzeichen.

Die Ziege hat ausnahmsweise Klauensäckchen.	Das Schaf hat regelmässig an sämtlichen 4 Füssen Klauensäckchen.
Die Ziegen haben keine Ingunialdrüsen.	Die Schafe haben regelmässig Ingunialdrüsen.
Die Klauen sind vierseitig, hinten weniger niedrig als vorne.	Die Klauen sind dreiseitig, hinten viel niedriger als vorne.

Digitized by Google

Die Ziegen haben einen Kinnbart.	Die Schafe haben keinen Kinnbart.
Die Griffelbeine variieren.	Die Griffelbeine variieren.
Die Lunge hat deutlich drei Lappen.	Die Dreilappigkeit der Lungen ist nur angedeutet.
Die obere Knopfgrube (Fossa condyloidea superior) ist variabel.	Die obere Knopfgrube ist variabel.
Vom Stirnloch abwärts führt manchmal eine Rinne.	Vom Stirnloch abwärts führt regelmässig eine tiefe Rinne.
Die Euter können zwei Nebenzizen haben und sind je nach der Thätigkeit verschieden entwickelt.	Hängende Euter finden sich bei Schafen, die gemolken werden.

Die Mittelhand- und Fussknochen sollen zwischen dem alten schwedischen Schafe und der Ziege charakteristische Unterschiede zeigen.

b) **Die Ziege im Altertum.** In Griechenland wurden mehr Ziegen gehalten als bei den Römern. Aristoteles behauptete, dass zu seiner Zeit die Ziegen in den Hochländern noch wild vorgekommen seien und dass es hievon mehrere Arten gäbe, welche Art wildlebender Verwandter, ob der Steinbock, die Gemse oder eine andere gemeint war, lässt sich aus seinen weiteren Mitteilungen nicht unterscheiden. Es waren auch sehr irrige Ansichten verbreitet, so behauptet Alkmäon, dass die wilden Ziegen durch die Ohren atmeten, und Oppian meinte gar, dass dies durch die Zähne geschehe. Plinius teilt mit: In Ägypten und Lybien lebt die wilde Ziege, der Onyx, in grosser Menge. Derselbe ist weiss, die Backen schwärzlich, die Hörner schwarz, spitzig, sehr hart, hohl, und der Sinn des Onyx ist grausam, er hat schon öfters Jäger mit seinen Hörnern erstochen, und wird er eingefangen, hält er in Tiergärten kaum einige Jahre. Columella beschreibt eine wilde Ziege, die Dama, von welcher Gordian 200, Probus sogar 1000 Stück zu Festspielen nach Rom gebracht habe, sie hatten nach vorne gekrümmte Hörner und konnten nur in Tiergärten gehalten werden. Plinius beschreibt eine wilde Ziege aus Lybien, den Katoblepas, ein kleines, aber sehr wildes Tier, ferner den Strepsiceros, mit schraubenförmig nach oben gewundenen Hörnern, ferner aus Afrika, die Dorkas und die Kemas. Herodot beschreibt ebenfalls eine wilde Ziege, die vielleicht zuerst in Asien gezähmt worden sei. — Bei keinem anderen Haustiere beschäftigen sich die griechi-

Digitized by Google

schen und römischen Schriftsteller so eingehend mit den wilden Stammformen und führen so viele verschiedene Arten an, wie bei der Ziege. Noch heute ist Griechenland das am meisten mit Ziegen gesegnete Land und früher war die Ziege auch hochgeachtet und zum Teil mit dem Kultus enge verbunden. Über die Hausziege berichten Aristoteles, Theokrit, Columella, Plinius u. A.: Sie soll von fruchtbarer Mutter stammen, weil sich diese Eigenschaft forterbt. Ein gute Ziege hat häufig zwei, manchmal drei, in seltenen Fällen sogar vier Junge. Man hielt weisse Ziegen für besser zur Zucht als rötliche und namentlich waren die aus Afrika eingeführten unbeliebter und bösartiger. Vor der Brunst tritt Menstruation ein, die man vor dem Sprunge vorübergehen lassen sollte. Die Fruchtbarkeit trat schon mit dem ersten Jahre ein, doch sollten kluge Züchter die Tiere nicht vor dem zweiten Jahre belegen lassen, besser erst im dritten, weil dadurch die Muttertiere geschont und die Fruchtbarkeit bis zum achten, bei äthiopischen sogar bis zum zehnten oder elften Jahre erhalten werde. In Thessalien erzeugte man Milch von „gelt“ gehenden Ziegen dadurch, dass man das Euter mit Brennnesseln rieb. Die erste Milch nach der Geburt war blutig, dann grau und erst zuletzt rein weiss und wohlschmeckend. Bei Ziegen ist der Sprung schon damals willkürlich verlegbar gewesen. Die Trächtigkeit ist zwischen 4—5 Monate angegeben. Es wird als eine erschwerende Eigenschaft der Ziegen für den Hirten bezeichnet, dass sich dieselben auf der Weide nicht recht zusammenhalten. Über den Gesundheitszustand giebt Plinius eine ganz heitere Schilderung, er sagt: „Was soll ich endlich über den Gesundheitszustand der Ziege sagen: Nichts, als was ich schon sagte: ‚Sie ist nie gesund!‘ Archelaus hat dies schon behauptet, und Varro nach ihm — ergo behaupte ich (Plinius) es auch.“

6. Der Hund, *Canis.*

a) **Vorfahren und Verwandte des Hundes.** Zoologisch finden wir in der Ordnung Raubtiere, Carnivora, die Familien: Bären, Ursina, Wiesel, Mustelina, Viverren, Viverina, und Hunde, Canina. Letztere Familie zerfällt in die Gattungen: Löffelhund, Octocyon, Marderhund, Nyctereutes, und den Hund, Canis. Diese letztgenannte Gattung endlich wird in eine Reihe zoologischer Rassen eingeteilt und zwar in: a) die Gruppe mit runder Pupille: 1) Haushund, Canis familiaris, 2) Wolf, Canis lupus, 3) Schwarzer Wolf, Canis Lyacaon, und 4) Schakal, Canis aureus; und b) die Gruppe mit länglicher Pupille: 1) Fuchs,

Canis vulpes, 2) Brandfuchs, Canis alopex, 3) Polarfuchs, Canis lagopus, 4) Fennek, Canis cerda.

Die Hunde sind weniger vollkommene Fleischfresser wie die Katzen, ihre zwei letzten Backzähne sind stumpfe Mahlzähne. Selbst die reissendsten unter ihnen, wie der Wolf, begnügen sich, von der Herde ein Stück zu stehlen, aber nicht wie der Tiger, eine ganze Herde zu würgen, oder wie der Marder, im Taubenschlage alles Lebendige zu vernichten.

Gemeinsame Merkmale sind: Magere Gestalt, spitzer Kopf, meist gestellte Ohren bei den wilden, Nase stumpf, vortreffliches Geruchsorgan, Brust tief, Beine hoch, verhältnismässig dünn, die Winkelung der aufeinander gestellten Knochen nicht so spitzig wie bei der Katze, die Sprünge sind deshalb kürzer, sie haben aber grosse Ausdauer im Trablaufen, die Zehen, vorne fünf, hinten vier, sind nicht einziehbar und sind stumpf. Die Stimme geht vom Bellen durch das Heulen bis zum vollkommenen Pfeifen.

Gezähmt und in Gefangenschaft gezüchtet und vielfach mit anderen Spezies vermischt ist:

a) der Falklandswolf der Falklandsinseln,
b) der Wechsel- oder Falbwolf der Indianer,
c) der Strandschakal aus Abessynien (Canis riparus),
d) Dieba (C. Dieba) nur aus Nord- und Ostafrika,
e) der Coyote oder Präriewolf aus Ungarn und Spanien;
f) von den eigentlichen Urhunden sind zu nennen:
   α. Kolsum (C. dukhunenis) aus Indien,
   β. Buansu (C. Primävus) aus Kaschmir,
   γ. Jamaica (C. Aumatreiss) in Japan, letzterer sogar in mehreren Varietäten; und von diesen sind einzelne in ihren Heimatgegenden nicht nur gezähmt, sondern domestiziert.

Es sind ferner teils in Zähmung, teils in Vermischung mit dem Haushunde:

g) der verwilderte Hund (C. Dingo) in Ägypten,
h) der ägyptische Schakal (C. Sacalius aureus) Ost- und Nord-Afrikas,
i) der rote Wolf (C. jubatus) aus Südamerika, und
k) auch der Karasissi (C. cancrivorus) in den Antillen ist in ähnlichen Verhältnissen.

Wir wissen, dass der innere Bau dieser sämtlichen Rassen so übereinstimmt, auch die Trächtigkeitsdauer, u. a. dass einer fruchtbaren Vermischung nichts im Wege steht. Auf Erfahrung fussende Angaben bestätigen die Möglichkeit und das Vorkommen. Besondere

Digitized by Google

Neigungen oder Abneigungen einzelner Haushundrassen deuten ebenfalls auf gemischte Abstammung, z. B. die mexikanischen Hunde lieben andere Hunderassen nicht, der haarlose Hund von Paraguay vermischt sich wenig mit europäischen Rassen, der deutsche Spitz lässt den Fuchs eher zu, als andere Hunderassen dies gestatten, der Dingo, der so hundeähnlich ist, dass er als verwilderter Hund gilt, mischt sich mit dem Fuchs. Die Angabe, dass die Produkte solcher Kreuzungen unfruchtbar seien, beruht nur ausnahmsweise auf Thatsachen. Die Caniden bilden nicht eine so vollkommen abgeschlossene Familie, wie z. B. die Equiden, sondern sie zeigen an den Grenzen sehr bedeutende Abweichungen, sie gehen über in das Katzengeschlecht, wie dies die Formen Hyäne, Fennek, Löffel- und Marderhund beweisen.

In der ältesten Steinzeit ist der Hund noch nicht Begleiter des Menschen. Erst in den Pfahlbauten finden sich zuerst spärliche Reste von ihm. Rütimeyer sagt: Es erhellt aus den Funden, dass der Pfahlhund wesentlich zur Jagd und vielleicht zum Hüten der kleinen Viehherden benützt wurde, aber nicht als Nahrungstier gebraucht wird und „immerhin ist es sehr wichtig, darauf aufmerksam zu machen, dass der Fuchs weit häufiger unter die Zähne des Pfahlbauern kam, als der Haushund“. Da die Reste des Hundes aus der Steinzeit ohne Zweifel die ältesten Spuren vom Hunde sind, so wurden zahlreiche Vergleiche angestellt und man kam zu dem überraschenden Resultat, „dass im Steinalter der Schweiz eine einzige und bis auf die kleinsten Details konstante Rasse vom Haushund existiert.“ Derselbe war von mittlerer Grösse, von leichtem, elegantem Bau, hatte eine geräumige, schön gerundete Schädelkapsel, grosse Augenhöhlen, ziemlich kurze, mässig zugespitzte Schnauze, mässig starkes Gebiss und geringe Ausprägung der Knochen und Muskelkanten. Unter den heutigen Hunderassen ist ihm am meisten ähnlich: der Jagd- und Wachtelhund, besonders letzterer, und Rütimeyer sagt: „Dass der Jagd- und Wachtelhund, vom Wolf und Schakal gleichweit entfernt, die älteste Form des Haushundes darstellen.“ Darwin sagt über die Abstammung des Haushundes: „Nach mühsamen Sammeln aller bekannten Thatsachen über die domestizierten Hunde in allen Teilen der Erde, bin ich zu dem Schlusse gelangt, dass mehrere wilde Arten von Caniden gezähmt worden sind und dass deren Blut in mehreren Fällen gemischt in den Arten unserer domestizierten Hunderassen fliesst.“ Hartmann sagt: „Sicher ist, dass zwischen Wachtelhund, Spitz- und Dachshund eine nähere Verwandtschaft herrscht.“ In der Broncezeit Europas erscheint nach Naumann ein Hund, der bald schlanker, windspielähnlicher war, bald mehr mit unserem Hühner-, Parforce- und

Schweisshunde übereinstimmte. Nach Hartmann finden sich auf den altägyptischen Denkmälern 1) dächserähnliche Hunde, 2) eine unserem Schäferhunde ähnliche, grosse Windhundrasse, 3) eine ähnliche, aber schlankere Rasse, 4) schöne, schlanke Windhunde von hellgrauer, fahlgelber oder auch weisser Farbe mit verschiedenartigen Flecken, 5) Jagdhunde mit herabhängenden Ohren. — Noch jetzt trifft man in Nord- und Mittelafrika die schönsten Windhunde der altägyptischen Rasse. Nachdem Hartmann die verschiedenen Ansichten von Darwin, Gervais, Cuvier, Hensel u. A. über die Abstammung der Hunde dargethan, sagt er: „Ich selbst aber verharre in der Überzeugung, dass *erstens* der *ägyptische Wolfshund*, *zweitens* der *Dingo*, oder kleinste australische Wolf, *drittens* der *europäische Wolf*, *viertens* der *ächte Schakal*, *fünftens* der *Coyote*, *sechstens* der *rote Wolf Südamerikas*, *siebentens* der *wilde Hund Indiens*, *achtens* vielleicht auch der *rote Wildhund Nordafrikas* gezähmt und zum Teil in den Hausstand des Menschen übergeführt worden seien."

Jeitteles sagt über die fossilen Hunde aus der Stein- und Broncezeit: Die in Olmütz gemachten Funde aus der Urzeit beweisen, dass damals zwei vollkommen von einander verschiedene Hunderassen existierten, eine kleinere, der von Rütimeyer *Torfhund* genannte, und eine *grössere*, von der man später in Troppau, Würzburg, Auvernier, Eltawayer, Modena, in Bayern und in den Pfahlbauten Norddeutschlands Analogien gefunden hat, und Vergleichungen ergaben, dass dieser grössere Schädel mit dem des heutigen amerikanischen *Präriewolfes* nicht nur nahe verwandt, sondern identisch ist, so dass der grössere Hund der Broncezeit als ein *gezähmter Präriewolf* angesehen werden kann. Dem kleinen Torfhunde der Steinzeit stehen als sehr nahe verwandt die *Schakale* und am nächsten die kleinen Schakale aus Algier, Dalmatien und am Kaukasus. Jeitteles sagt daher: Canis Lupus ist Stammtier der heutigen nordischen Hunde, hauptsächlich des *Eskimohundes* und der *Wolfshunde* in Ungarn. Stammtier des Hundes der Broncezeit, ferner des *Schäferhundes* von Westeuropa, und auch der erst seit dem 4.—5. Jahrhundert ausgebildeten Pudel, ist die Unterart Canis crassipes (Schakal und Dingo). Canis gracilipes ist Stammtier der Windhunde. Canis Sacilius, oder auch Lupus Auricus, ist Stammtier des Torfhundes, und dessen Nachkommen sind die heutigen zahmen Rassen: Wachtelhund, Spitz, Dachshund und Pinscher. Die wilde Stammform sämtlicher heute lebenden echten Caniden ist höchst wahrscheinlich das Genus *Amphicyon* aus der Tertiärzeit.

Digitized by Google

Stuter hat hievon abweichend eine etwas andere Abstammungslinie aufgestellt.

Naumann hat noch einen fossilen Hund gefunden, der die Mitte hält zwischen dem wachtelhundähnlichen Pfahlhunde Rütimeyers und dem wolfsähnlichen von Jeitteles. Die Knochen waren schlanker, windspielähnlicher.

Es gehört ausserordentlich grosse Kenntnis, Sorgsamkeit und Gewissenhaftigkeit für die Beurteilung solcher Fragen, und wir haben anzunehmen, dass mannigfache Änderungen in den Anschauungen eintreten werden, denn wir sind noch sehr jugendlich in der Erforschung solcher Fragen.

Untersuchen wir nun noch durch andere Merkmale, als es diese Knochenfunde bilden, welche Lebensweise die frühesten Menschen zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Ländern geführt und welche Stellung sie zum Haustier und speziell dem Hunde eingenommen haben, um vielleicht auch dadurch Material für die Lösung der Abstammungsfrage zu gewinnen. Wir haben hier zu berücksichtigen: 1) die aus dem grauesten Altertume stammenden Denkmale der nubischen, ägyptischen, babylonischen und persischen Völker, die nachweislich zum Teil sogar viel älter sind, als die Bibel die Weltschöpfung stellt, und welche oft mit charakteristichen und scharfen Abbildungen und Gemälden versehen sind; 2) haben wir zu berücksichtigen die Litteratur der frühesten Kulturvölker, und 3) die Lebensweise und den Besitz solcher Menschenrassen, welche heute noch in so primitiven Verhältnissen leben, dass sie mit denjenigen der Höhlenmenschen oder des Pfahlbauers Ähnlichkeit haben.

Wir beginnen diese Untersuchungen mit dem ältesten Kulturvolke, den Ägyptern, gehen über auf andere, etwas spätere, wollen uns jedoch nicht in zu ängstlicher Weise nur an die Abstammungs- und Rassenfrage halten.

b) **Hundezucht im Altertum.** Bei den alten Ägyptern war der Hund hochgeachtet, in vielen Rassen und zu verschiedenen Zwecken vorhanden. Hunde bildeten die Leibwächter der obersten Gottheiten Osiris und Isis. Der Gott Anubius, bei dem sie schwuren, wurde mit einem Hundekopf abgebildet. Bei Prozessionen hatten Hunde den Vorantritt. Der „Hundsstern“ am Firmament beweist heute noch die „damals dem Hunde gezollte Verehrung“. Sie hielten Hunde sehr zahlreich, im Palast und in der Hütte, und starb eines der Tiere, so wurde dasselbe balsamiert und eingesargt — und die Familie trauerte um den Verlust dadurch, dass sie sich die Haare verschneiden liess. Auf altägyptischen Denkmalen, die Jahrtausende vor Christus

schon entstanden, finden sich folgende Rassen abgebildet: 1) eine unserem Schäferhund ähnliche grobe Windhundrasse von mittlerer Grösse, mit mässig langen, spitzigen Ohren, spitzer Schnauze, leicht aufwärts gebogenem, zuweilen auswärts oder einwärts gerolltem Schwanz, grossem Kopfe, sie waren teils gelb, aber auch zuweilen mattgrau oder dunkelbraun gefleckt; 2) eine ähnliche, aber schlankere Rasse; 3) eine sehr schöne, schlanke Windhundrasse von hellgrauer, fahlgelber oder auch weisser oder gefleckter Farbe; diese Windhunde hatten spitzgestellte Ohren, welche in einzelnen Fällen gegen ihre Spitze etwas hängend waren; die Tiere hatten dünne, spitze Schnauze und der Schwanz war gerade oder etwas nach oben eingebogen; 4) Jagdhunde, langhaarig, mit hängenden Ohren, ähnlich unseren Vorstehhunden, und 5) dachshundähnliche, kleine, sehr langgestreckte Tiere, nieder, aber ohne krumme Beine.

Hochinteressant ist nun, dass Hartmann den genannten ähnliche, lebende Tiere in Afrika aufgefunden hat. Im Innersudan traf er auf einen schlappohrigen Jagdhund, ähnlich den abgebildeten alten Schweisshunden. Bei den Beduinen des Sudans sind jetzt noch die grossen, prachtvollen Windhunde zu finden, die heute wie vor Jahrtausenden in jenen Gegenden als Solofänger zur Hasenjagd verwendet werden. Die Menschenfresser Niam-Niam in Innerafrika besitzen denselben dachserähnlichen Hund, wie ihn die Alten hatten, und heute noch zähmen die Balala in der Kalahiriwüste den Steppenhund, Canis Pictus, und richten ihn zur Jagd ab, wie dies schon von den alten Ägyptern geschehen und auf einem Königsgrab in Memphis abgebildet ist. Im heutigen Äthiopien wird der Hund so häufig mit dem Wolfe gepaart, dass die Produkte, unter dem Namen „Cordcottal", allgemein bekannt sind. Diese Tiere seien sehr wild, können auch die stärksten Knochen zermalmen und, was sie verschlingen, verdauen. Auch Hundemelker und Hundeesser giebt es heute noch dort, obgleich schon im Altertum gesagt war, dass ausser diesen Völkern niemand gelüstet, von dem Hundeopfer zu essen.

In den uralten Werken der Chinesen ist der Hund hochberühmt. Von dem Volke der alten Baktrier und Assyrer findet man in den Trümmern der längst zerfallenen alten Städte Ninive u. a., in Stein gegrabene Abbildungen, welche beweisen, dass man damals hauptsächlich Tiere von zwei verschiedenen Hunderassen besass: eine sehr grosse, welche den Namen „Totengräber" führte. Diese Tiere waren nicht etwa freilaufend und halbwild, wie dies bei den heutigen in den orientalischen Städten der Fall ist, sondern es galt bei diesen alten Völkern der Gebrauch, die

menschlichen Leichen von Hunden zerreissen zu lassen, für eine durch Religion und Moral geheiligte Sitte. Reiche Leute von damals hielten sich eine Anzahl Hunde lediglich zu dem Zwecke, dass sie der Familie als „Totengräber" dienten; ja es ist so gut wie zweifellos, dass auch lebendige alte Leute den Hunden zur Zerreissung überbracht wurden. Dieser Brauch, der sich unseren Empfindungen als grässlich aufdrängt, war aber derart geheiligt, dass, um auch den Armen der damaligen Zeit ein solches ehrliches Begräbnis zu verschaffen, Hunde auf Kosten der Gesamtheit gehalten wurden, damit diese auch die gestorbenen, oder nach der damaligen Ansicht zu sehr gealterten armen Leute zerrissen. Diese Rasse von Hunden zeichnete sich durch Grösse und Wildheit aus, und Berjeau, ein französischer Forscher, welcher im Tibet, dem Nebenlande Chinas, eine kolossale Hunderasse beobachtete, glaubt, dass dieselbe von den altassyrischen, grossen Hunden abstamme. Die zweite, von den alten Baktriern und Assyrern gehaltene und abgebildete Rasse war kleiner, doggenähnlich. Zeichnete die erste Rasse Grösse und Wildheit aus, so war diese zweite, kleinere, eher furchtsam zu nennen und über sie sagte man damals schon: „Ein furchtsamer Hund bellt heftiger, als er beisst." Es ist möglich, dass die Art der Verwendung Ursache an dieser Eigenschaft war, denn diese zweite, kleinere, doggenähnliche Rasse wurde hauptsächlich zur Jagd auf wilde Esel gebraucht. Hartmann ist der Ansicht, dass von diesen die heutzutage in der Gegend von Erzerum und Bajazid existierenden, prächtigen, sogen. armenischen und kurdischen Schäferhunde abstammen.

Von den Persern wissen wir, dass Kambyses einen Hund besass, der es mit zwei Löwen aufnahm; dass Xerxes bei seinem Einbruch in Europa eine grosse Zahl furchtbarer Kriegshunde hatte und dass, als Darius III., von Alexander dem Grossen besiegt, verwundet und verlassen von allen starb, nur sein Hund nicht von ihm gewichen ist. Auch ist anzuführen, dass die Perser, in deren Religionsbuch, der Zendavesta, der Hund eine hervorragende Stelle einnimmt, den Hund noch deshalb gut hielten, weil sie an eine Seelenwanderung glaubten und bei nahendem Tode eines ihrer Angehörigen eine Zahl Hunde in das Sterbezimmer trieben, damit die den Menschen verlassende Seele in einen Hund fahren könne.

Bei den Juden war der Hund von Alters her verachtet, sie hielten ihn für unrein und stellten ihn öfters mit dem Schweine zusammen, selten tritt er anders wie als Wächter des Hauses und der Herden oder als verabscheuungswürdiger Pariah auf, der Reinigungsdienste in den Ansiedlungen besorgte. „Die Hunde werden dein

Digitized by Google

Blut lecken und dein Fleisch fressen" ist eine jener schrecklichen Verfluchungen, wie sie uns im alten Testamente öfters entgegentreten. Allerdings ist das Verhältnis zum Menschen in Einzelfällen auch ein besseres, und es ist nur an die zwei Ausnahmen zu erinnern: 1) das Hündchen des Tobias und 2) die Hündchen, welche im neuen Testament von den Brosamen, die von ihrer Herren Tische fallen, essen dürfen.

In der Litteratur des klassischen, griechischen Altertums, welche bis viele Jahrhunderte vor Christus zurückreicht, finden sich so viele Angaben über die damaligen Hunde, dass man im stande ist, nicht nur das Verhältnis jener Menschen zum Hunde, die Verwendung, Zucht und Haltung kennen zu lernen, sondern auch die verschiedenen Rassen und deren Aussehen festzustellen. Charakteristisch für das griechische Altertum ist, dass die damaligen Hunde alle gross, mutig und stark waren. Jagd-, Hirten- und Hofhunde! Von feinen, zarten, kleinen Luxushündchen, wie sie die Römer später hatten, von hohen glatten Windspielen oder von dächserartigen Hunden, wie sie gleichzeitig oder noch zuvor bei den Ägyptern vorkommen, ist hier keine Spur.

Als Wächter für Zeus selbst schuf Hephästos zwei eherne Hunde, die er nachher mit lebendigem Odem beseelte. Achilles, der Halbgott, erzog und ernährte eine Koppel von neun Hunden; auf seinem göttlichen Schilde ist ein Hund als Sieger über zwei Löwen dargestellt. Odysseus hat seinen Argos erzogen und „vier grosse Hunde, wie reissende Tiere, bewachten stets das Gehöft, erzogen vom männerbeherrschenden Sauhirt".

Im Tempel des Äskulap bewachten Hunde die Kostbarkeiten, ja selbst die griechischen Frauen wurden durch Hunde gehütet. „Des Buhlens wegen versiegeln auch die Männer jetzt das Frauengemach und legen Schloss und Riegel vor, uns abzusperren — und Molossendoggen gar." — Alexander der Grosse hatte einen Hund, Peritas, den er selbst aufgezogen hatte und den er sehr liebte. Als ihm dieser in Indien starb, liess er ihm zu Ehren eine Stadt gleichen Namens bauen. Durch die Beschreibungen der Thaten Alexanders des Grossen erfahren wir auch Wichtiges über die indischen Hunde jener Zeit. Mächtige Tiere, von furchtbarer Wildheit und Unbändigkeit, welche auf die damaligen Griechen den Eindruck machten, als ob sie Kreuzungsprodukte sein müssten zwischen Hund und Löwen oder Hund und Tigern. Ein indischer Hund hielt einen wilden Stier, den er am Beine gefasst hatte, auf der Stelle fest. „Wenn der indische Hund gebissen und festgepackt hat, so lässt er

Digitized by Google

nicht los." Als Alexander der Grosse vom indischen König Sophites 150 Hunde zum Geschenk erhalten hatte, liess er zwei derselben auf einen Löwen los, und als diese besiegt waren, noch zwei andere. Als der Kampf gleich stand, liess Sophites einen Hund am Schenkel packen und wegziehen und befahl für den Fall, dass er sich nicht wegziehen lasse, ihm den Fuss abzuschneiden. Der Hund liess nicht ab vom Bisse und liess sich wirklich im langsamen Schnitte den Schenkel abnehmen. (Ob dieses Experiment erfolgreich an unseren gewaltigsten Packern, den Bulldoggen, durchgeführt werden könnte, möchten wir nicht theoretisch entschieden wissen.) Allerdings kannten aber dic Alten ein Mittel, um auch den festgebissenen, indischen Hund zum Loslassen zu bewegen, und dies bestand im Untertauchen von dessen Nasenlöcher unter Wasser. — Wie wertvoll aber auch griechische Hunde in jener Zeit waren, crgiebt sich daraus, dass Alkibiades einen durch Schönheit und Grösse ausgezeichneten Hund für 70 Minen = 5064 Mark gekauft hat. Alkibiades liess aber diesem Hund den Schwanz coupieren, welche Unthat das ganze damalige Athen mit höchstem Widerwillen erfüllte. — Dass auch der Hundecharakter damals durchweg schon so war, wie er heute ist, ergiebt sich aus den zahlreichen Beobachtungen, nicht nur der Tugenden, sondern auch der Fehler des Hundes. Auf heiligem Boden, in Delos und den heiligen Inseln, wurden keine Hunde geduldet. Aristoteles spricht mehr von der Unverschämtheit, Unreinlichkeit, Unzucht, Kargheit und Gierde der Hunde, als von deren Tugenden. Achilles nennt seine Feinde, den Agamemnon und Peisandros, „schändliche Hunde" und die Athener bezeichneten Handlungen sklavischen Geistes als „Hundigung".

Über die verschiedenen altgriechischen Rassen mögen folgende kurze Mitteilungen ein skizziertes Bild geben: Das mutigste Volk, die Epiroten, besass auch die grössten, mutigsten Hunde, die Molosser. Nach ihrer Sage stammten dieselben von den Hunden, die Hephästos dem Zeus geschenkt hatte. Sie waren sehr gross und stark, von gelbrötlicher Farbe; gewaltiges Maul mit hartem Gebiss und schlappigen Lefzen zeichnete die Tiere aus. Ihre Spürnase, ihre laute, weithinschallende Stimme, aber ebenso ihre Gewandtheit und Wachsamkeit, ihre Treue und die wütende Bissigkeit auf den Feind machten sie beliebt und gefürchtet. — Jagdhunde hatten sie mehrere Rassen. Berühmt waren die Castor'schen, weil dieser Waidmann aus der Mythenzeit sie bevorzugt und durch Kreuzung mit dem Fuchs besonders leistungsfähig gezüchtet hatte. Man verlangte sie langgezottelt, von der Farbe des Fuchses oder des Weizens.

Oppian und Xenophon verlangen, dass die Jagdhunde folgende Bildung besitzen: „gestreckten, starken Körper, leichten, flechsigen Kopf mit grosser, breiter und eingeschnittener Stirn, schwarzen, glänzenden Augen, dünnen, wenig behaarten Ohren, sägeförmig gerichteten Zähnen und grosses Maul, der Hals sei lang, gelenkig, beweglich, die Brust breit, nicht ohne Fleisch und stark, die Schulterblätter nicht abstehend; kleine, gerade, feste Vorderläufe, die Gelenke gerade, die Seiten durchaus nicht tief, sondern schräg zulaufend, die Lenden fleischig, nicht zu lang und nicht zu weich, die Hüftgelenke abgerundet, hinten fleischig, innen zusammengezogen, die Weichen selbst und nach unten schmächtig, die Oberschenkel derb, lang und beweglich, die Unterschenkel fest und den Fuss mager und beweglich, der Schwanz gerade, lang und spitz."

Als Jagdhunde waren berühmt die in Sparta und Lakonien gezüchteten; sie waren von gelber Farbe, mässiger Grösse und schmächtiger Gestalt, aber von grosser Stärke, Mut und Schnelligkeit, mit starkem Gebiss und von bedeutenderer Folgsamkeit als die gewaltigen Molosser. Ausgezeichnet waren diese vor den Castor'schen, dass sie beim Jagen ohne Gebell das Wild verfolgten. Ebenso sorgsame Beschreibungen von Aussehen und Eigenschaften finden sich über die Hirtenhunde und besonders gerühmt werden noch die arkadischen, sikomschen, ätolischen u. a.

Von den Cimbern und Teutonen wissen wir, dass sie grosse, wilde, wolfsähnliche Kriegshunde besassen, welche im vordersten Treffen waren und sich mit heulender Wut in die Reihen der Feinde stürzten. Als die Cimbrer von den Römern in der raudischen Ebene geschlagen waren, mussten die letzteren noch einen Kampf mit den die Wagenburg verteidigenden Frauen und Hunden bestehen. Gallier und Kelten hatten nach Strabo ebenfalls Kriegshunde. Dieselben sind aber nach dem Urteil der Römer so unschön, dass auch die besten schlecht aussehen. Sie waren langgezottelt, gewandt, kampflustig, bissig und belferten auf der Jagd bei Verfolgung des Wildes. Martial, Catull u. a. Römer rühmen aber die gallischen und keltischen Jagdhunde und namentlich Oppian ist es, der anerkennt: „Grosser Ruhm erhebt die mancherlei keltischen Hunde". Belgien hatte zur Römerzeit vortreffliche Windspiele, die besonders von Martial gerühmt werden: Alles sei schön an ihnen, der Körper, die Augen, die Farbe, die Beine und sie seien auf der Jagd und im Apportieren gleichgut.

Die Römer teilten ihre Hunderassen in solche für den Krieg, zur Jagd, für Herden, zum Schutze der Villen und solche zur Unterhaltung. Krieg-, Jagd-, Hirten-, Hof- und Luxushunde würden unsere

Benennungen lauten. Die Liebe zu den Hunden war bei den Römern durchweg verbreitet, nicht nur bei demjenigen, dem der Hund nützt, der ihn züchtet und hält, sondern auch bei denjenigen, bei welchen man zu sagen pflegte, „beim Hunde fragt man nicht nach dem Ertrage der Haltung"; auch die Städter, Männer, Frauen und Kinder, Arme und von den vornehmsten Familien hielten Hunde. Die jungen Römer wurden nicht nur in Künsten und Wissenschaften etc. unterrichtet, sondern man hielt ihnen auch Hundemeister. Wer Hunde nicht selbst erziehen mochte, gab sie in fremde Kost und Lehre, schmückte dann den fermen Hund mit einem Halsband, das den Namen des Herrn und des Hundes trug, führte den Hund am Leitriemen und begrüsste ihn zärtlich: catulus, catula, catela. Nicht wie in Griechenland ist der Hund der Wächter der Frauen, sondern der freie Freund und Gesellschafter. Oppian sagt über dieses Verhältnis: „Einer vornehmen Römerin steht es wohl an, sich zu Vergnügen und Kurzweil ein Schosshündchen, gewöhnlich von der Maltheser Rasse zu halten, ihm im Hause jede Bequemlichkeit, Pflege und Zärtlichkeit zu erweisen, es zu baden, zu liebkosen, das Lager mit ihm zu teilen und es der Aufsicht einer Sklavin anzuvertrauen. Geht die Gebieterin aus, trägt diese das liebenswürdige Geschöpf in der Stadt nach; ist das Wetter rauh, wird es mit einem grünen oder anders gefärbten Tuche eingewickelt; sie nimmt es in einem Reisewagen mit auf das Landgut und giebt ihm die zärtlichsten, von der Beschaffenheit der Haare, der Gestalt, der Augen, dem Geburtsort, der Grösse oder allgemein liebkosende Namen; um nichts würde sie das Hündchen hergeben, nicht verschenken, verkaufen; im Wochenlager pflegt sie es selbst und sorgt für die Jungen wohl mehr als für die eigenen Kinder. Der Dominus selbst hält das Hündchen der Domina wert, denn es umbelfert und umspringt ihn ja, wenn er kommt, stellt sich ungebärdig gegen den Fremden und ist so gelehrig!" — „Wehe dir, Sabina, wenn du meine Murrhina (das Schosshündchen) auf das Pfötchen getreten hättest," sagte Tullia drohend, zu der sich ihrem Ruhepolster auf Befehl nähernden Sklavin. Auch Männer erfreuten sich damals ihrer Schosshündchen. — Zahlreiche Denkmale in Gärten, Weinbergen, Äckern, Feld und Wald, welche die alten Römer ihren verstorbenen Hunde setzten, zeugen noch heute von ihrer Liebe zu diesem Tiere. Von den ganz grossen Hunden, die sie hatten, verlangten sie ausser den schon genannten noch eigenartige Leistungen; so gestattete Nero dem Prätor Aulus Fabricius, Hunde zum Ziehen der Wagen abzurichten und sie, statt der Pferde in die Rennbahn zu bringen. Heliogabel hatte vier Hunde von enormer Grösse, die er

Digitized by Google

selbst mit Gänselebern fütterte und mit welchen er in den Räumen seines Palastes umherfuhr. Die alten Römer und die Karthager assen die Hunde. Auch die üblen Eigenschaften dieser Tiere waren ihnen wohl bekannt; das Wort „Hund“ oder „hündisch“ war ein Schimpfname, ebenso wie in Griechenland und die übertriebene Liebe zu den Hunden wurde verhöhnt. Cäsar sagte zu einem Mann, der nach der Sitte der Barbaren ein Hündchen im Busen umhertrug und es liebkoste, „ob denn die Frauen seines Volks keine Kinder bekämen.“

Die Mitteilungen über Zucht, Haltung, Verwendung, die Beschreibungen der Rassen sind bei den Römern noch viel eingehender und zahlreicher als selbst bei den Griechen. Man soll den Hund selbst züchten, nicht aus der Koppel von anderen wählen und nicht von herumziehenden Händlern kaufen. Dennoch wurde der Hundehandel bei den alten Römern flott betrieben. Einige kauften ihn „stückweise“ andere eine Hündin unter der Bedingung, dass die Jungen zum Teil zurückgegeben werden, oder man rechnete zwei Junge gleich einem Alten; auch wurden Hunde samt der Herde und dem Hirten verkauft. Gesundheit der Tiere wurde ebenso gewährt wie bei anderen Haustieren.

Die Beschreibung, die Columella und Varro vom römischen Hirtenhunde geben, lautet folgendermassen: „Der Hirtenhund braucht nicht so schnell zu sein, wie der Jagdhund, aber auch nicht so wohlbeleibt und schwerfällig, wie der Wächter der Villa; doch sei er stark auf dem Zeuge und wacker zum Beissen und Kämpfen mit Wölfen, zum Laufen, Nachsetzen und Einholen der unbändigen Räuber und zum Abnehmen ihrer Beute. — Ein langer und gestreckter Körperbau ist der Bestimmung desselben angemessener als kurzer, gedrungener. Dabei sei seine Gestalt schön und gross, die Augen schwarz oder schwarzgelb, die Nase breit, die Lefzen schwärzlich oder rötlich, nach oben nicht aufgeworfen, nach unten nicht schlappend, das Kinn sei etwas eingedrückt und mit starken Eckzähnen. Das Gebiss sei scharf und von den Lefzen bedeckt, der Kopf gross, gross und schlapp das Ohr, Nacken und Hals dick, der Zwischenraum der Gelenke lang, der Schenkelbau gerade, der Fuss gross, dass er sich beim Gehen ausbreitet, die Zehen gespalten, die Nägel hart und krumm, die Fusssohle nicht behaart, sondern geschwellt und weich, der Leib an den Hüften etwas eingedrückt, das Rückgrat weder vorstehend noch gebogen, der Schwanz dick, das Gebell stark und der Rachen weit.“ — Ein vollendeter Hirtenhund ist unbezahlbar und er bildet den Stolz seines Herrn. „Mein ist der Hund, der die Herde bewacht und die Wölfe erwürgt“ — lässt Martial den glück-

lichen Hirten sprechen und aus demselben Grunde schliesst der Hirte seine Hunde mit ein in sein Gebet. Damit der Hirtenhund vor den Bissen wilder Tiere geschützter war, trug er ein Stachelhalsband.

Nach Magerstedts Citaten erhalten wir im Altertume nach der Angabe der Klassiker:

I. Asiatische Rassen:

a) Indische Hunde. Sehr gross, sie galten von Hunden und Tigern erzeugt und wurden für Schweins- und Löwenjagd und für den Krieg verwendet.
b) Lydische Hunde. Von Waidmannsleuten sehr erwünscht, besonders als Saurüden verwendet.
c) Karische Hunde. Gute Jagdhunde.
d) Kretische Hunde. Sind langgezottelt, haben scharfen Geruch, sind zum Bergklettern geschickt, hurtig, andauernd im Laufe. Kreuzungen mit Spartanern gaben berühmte Hirtenhunde. Die Originale waren zu Hirsch- und Saujagden beliebt.
e) Cyprische Hunde. Sind gut zur Jagd.
f) Samische Hunde. Veredelt durch die eingeführten Zuchten des Polykrates.

II. Afrikanische Rassen:

a) Ägyptische Hunde. Werden zur Jagd und zur Herde verwendet. Es giebt Wind- und Dachshunde u. A. Im allgemeinen sind sie kleiner als die hellenischen.
b) Canarische Hunde. Sind überaus gross.

III. Europäische Rassen:

a) Griechische Hunde:
   1) Epiroten oder Molosser Hunde. Gelbrötlich, gross, stark, intelligent, scharfen Geruch, grosses Maul, schlappige Lefzen, laute Stimme, bissig. (Haus- und Hirtenhunde.)
   2) Lakonier oder Spartaner Hunde. Mässig gross, schmächtig, sehr stark, mutig, scharfen Geruch, schnell, gewaltiges Gebiss, bellen wenig. Hirten- und Jagdhunde. (Seien vom Fuchs und Hunde erzeugt.)
   3) Lokrische Hunde. Sind anerkannte Saurüden.
   4) Arkadische Hunde. Vorzüglich zum Treiben des Viehes und zur Jagd tauglich, schnell, mutig. Sollen vom Löwen und Hund abstammen.
   5) Sicyonier Hunde. Mit schmächtiger Weiche, scheinen dem Windspiel zuzugehören.

Digitized by Google

6) Argonische Hunde. Gute Jagdhunde.
7) Ätolische „ Sind listig und verschlagen.
8) Amorger „ Jagdhunde.

b) Italische Rassen.

1) Umbrische Hunde. Die besten von den einheimischen, wegen ihrer Spürnase und Schnelligkeit, taugen zur Hirschjagd- und als Hirtenhunde.
2) Ausonische oder Tuskische Hunde. Hochberühmt, langhaarig, schnell, verschlagen.
3) Salentiner Hunde. Gute Hirtenhunde.
4) Maltheser Hunde. Schosshündchen.

c) Nordländische Rassen:

1) Gallische oder Keltische Hunde. Gute Jagdhunde, Hasenfänger. Grosse Schnauzen. Gewandt, kampflustig, bissig, belfern auf der Jagd. Stimme schwach heulend. Wahrscheinlich Windhunde. (Ob diese Sorte auch im Kriege gebraucht wurde oder ob dafür eine andere existierte, ist unbekannt.)
2) Britannische Hunde. Gross, lebhaft, stark genug um einem Bullen den Hals zu brechen, Bullenbeisser. Vor der Eroberung Britanniens in Rom nie gesehen. Hieher gehören auch die Agassäer, eine Spürart auf Geflügel, Rücken fleischlos, grosse Zoddeln, stark gezahnte Füsse, schwerfällig und Triefaugen.
3) Panonische Hunde. Gross, stark, scharf, bissig, nur zum Krieg und Kampf zu gebrauchen.
4) Iberische Hunde. Jagdhunde.
5) Thracische „ dto.
6) Dardanische „ Hirtenhunde.

Es ist durch die gegebenen Mitteilungen als mit Sicherheit festgestellt anzusehen, dass der Mensch sehr frühzeitig in den Besitz des Hundes gekommen ist. Dass der älteste Pfahlbewohner nur eine einzige Haushundrasse besass, dass in späteren Pfahlbauzeiten noch eine zweite, wolfsähnliche und bald darauf eine dritte, jagdhundähnliche Rasse hinzutritt. Die vorhandenen Nachweise über die Verhältnisse bei den alten Völkern beweisen, dass bei ihnen, im Zustande der Barbarei, entweder nur eine oder doch nur wenige Hunderassen vorhanden sind, wie sich dies aus den Beschreibungen über die Cimbrer und Kelten ergiebt, oder auch durch den Nachweis, dass die alten Babylonier nur zwei oder doch höchstens drei oder

vier Rassen besassen. In dem ziemlich hochkultivierten alten Ägypten traten schon bestimmt fünf verschiedene Rassen auf. Bei den Griechen finden wir eine noch grössere Anzahl, allein es sind hauptsächlich noch Gebrauchs- und Nutzungstiere. Erst das römische Reich brachte es dem Hunde gegenüber zu dem Fortschritt, „dass man nicht nach seinem Nutzen fragt", obwohl die damalige Verwendung doch noch eine viel umfangreichere war als heutzutage. Nachweislich hatte erst das alte Rom die Luxushündchen in grösserer Zahl und in verschiedenen Rassen entstehen lassen.

Wenn wir jedoch die Rassenzahl, welche heutzutage existiert, mit derjenigen Roms vergleichen, selbst wenn wir nur über Zeiträume von einigen hundert Jahren oder nur hundert, selbst nur fünfzig Jahre rückwärts gehen, so ist zweifellos, dass die Rassenzahl mit dem Kulturzustande eines Volkes wächst, und dass dies stets der Fall war. Es gab noch niemals so vielerlei scharf pointierte Rassen als heutzutage und im Vergleich zu dem, was wir heute besitzen, ist das Altertum, selbst das alte Rom, an Hunderassen viel ärmer gewesen.

Es geht daraus hervor, dass der Haushund a) nicht von einer einzigen in Freiheit existierenden Hundeart abstammt, dass somit der Hund ebensowenig wie die anderen Haustierrassen für die Zwecke des Menschen geschaffen ist; b) dass der Hund auch nicht aus einer einzigen wildlebenden Canidenform entstammt, sondern dass eine Anzahl von Familienangehörigen, in den verschiedensten Formen gemischt, zu seinen Bildungen beitrugen und ganz besonders müssen als Stammväter des Hundes angesehen werden:

1) Der Dingo aus Ägypten,
2) Der Präriewolf (C. latrans) in Nordamerika,
3) der echte Schakal (C. Sacalius aureus) in Afrika und Europa,
4) der rote Wolf (C. jubatus) Südamerikas,
5) der wilde Hund (C. primavus) Indiens,
6) der Kaberu (C. simensis) Nordostafrikas
und vielleicht noch einige andere;
7) der Haushund ist das Produkt der Züchtung des Menschen.

III. Kapitel.

Baumaterial des Tierzüchters.

1. Allgemeines.

Ich habe einen Züchter in seiner Werkstatt gesehen, wie er mit sinniger Überlegung und feinem persönlichem Geschicke arbeitete, wog und mass, anordnete und auswählte, und ich konnte beobachten, wie nach jahrelanger, beharrlicher, systematischer Arbeit und Wahl eine Herde von Tieren entstand, mit anderem Aussehen und vielen wertvollen Eigenschaften, die zuvor nicht vorhanden waren; ich habe aber auch beobachtet, dass er wegen Nichtkenntnis und Nichtbeachtung vieler Eigenschaften seines Baumateriales Fehler machte und Irrwege ging, die seine Arbeiten erschwerten und seine Erfolge beeinträchtigten! —

Für den Züchter ist die Kenntnis der Anatomie und Physiologie der Haustiere bis zu einem gewissen Grade nötig, hiezu sind die in vorzüglicher Ausarbeitung vorhandenen Lehrbücher grundlegend, jedoch auch die feineren, histologischen Bestandteile sind in Frage kommend, und die eigentlichen letzten Bausteine und Vorgänge, welche dem Züchter zugegen sein sollen, die sind in den Fächern Morphologie und Biologie enthalten. Wer aber hier anfängt, die Übergänge zu studieren, ohne eine feste Grundlage zu haben, der bringt es zu nichts.

Das Baumaterial des Züchters ist der Körper seiner Zuchttiere, aus dem das Gebäude, das produzierte Junge entsteht. Die Hauptsache erhält das Junge von seinen Eltern, was an ihm durch beste äussere Einflüsse: die reichliche Gewährung aller Lebensreize, Luft, Licht, Nahrung, Bewegung, Ruhe, Wärme, Pflege, noch zu verbessern ist, bedeutet nicht weniger, als das was etwa durch Nichtgewährung zu verschlechtern ist. Die besten Zuchttiere aber sind diejenigen, die der Züchter selbst gezogen hat, weil er an diesen seine Wünsche, seine Erfolge und Nichterfolge und das was Fremdes, Erwünschtes oder Unerwünschtes sich zeigt, vor sich hat, hier liegt aber auch die Verführung zu falschen Erklärungen, falschen Plänen und fehlerhaften

Digitized by Google

Handlungen. Besonders tritt dies noch ein, wenn die in der Tierzucht üblichen Bezeichnungen und Begriffe geeignet sind, irrige Vorstellungen zu erwecken, wie dies hauptsächlich der Fall ist mit der Bezeichnung „Blut".

2. Blut im Allgemeinen.

Blut ist ein ganz besonderer Saft! Schon in vorhistorischer Zeit war ein Mythenkreis um das Blut gebildet. Das Hervorschiessen eines Blutstrahles aus dem verletzten Körper, die Erscheinungen der Verblutung und nachfolgender Tod rufen schaurige Gefühle hervor. Von hier bis zu dem Punkte, das Blut in bestimmter Menge zu Heilzwecken dem Körper zu entnehmen, ist ein weiter Schritt, aber alle Völker haben, bei ihrem Eintritt in die Geschichte, schon den Aderlass.

In tierzüchterischer Beziehung spielt das Blut von Alters her ebenfalls eine sehr bedeutsame Rolle und man hat sich auch hier wie in der Medizin bemüht, einige recht umfassende Vorstellungen über das Blut als Lehrsätze zu formulieren, selbige dann als Wissenschaft auszugeben und sie als Regeln für züchterische Handlungen zu verwerten. Schon Aristoteles behauptete: Das dünnere, kältere Blut erwirkt im Geschlechte der Tiere Gefühl und Verstand, das dickere, wärmere die Kraft. — Plinius erzählt: Der Esel hat das fetteste und sehr weniges Blut, dadurch macht sich seine Stärke und teilweise auch seine Verstandsthätigkeit — und Hippokrates hatte die Anschauung, dass das Blut im Körper das Element Feuer darstelle. Im Laufe der Zeit haben sich Systeme über das Blut und die Säfte gebildet, die Krasen = gute, und Diskrasen = schlechte Blutmischungen beherrschten die Humoralpathologie = die Lehre von den Säftekrankheiten, und man sprach viel von Flüssen und das Blutabzapfen aus dem Körper, durch Blutegel, Schröpfkopf und Aderlass wurde „toujour" geübt, d. h. jede dieser Arten der Blutentziehung täglich einmal! Wie sich zu einem Pumpbrunnen immer neue Wasserläufe bilden und die Quelle immer mehr und reineres Wasser giebt, je fleissiger gepumpt wird, um so mehr und reineres Blut entsteht, je fleissiger solches dem Körper entzogen wird, so lehrte und handelte man noch in diesem Jahrhundert! Vollends seit der Zeit der Entdeckung vom Blutkreislaufe und dem Anschlusse der direkten Übertragung von Blut aus einem Individuum in das Gefässsystem eines anderen, der Bluttransfusion, da überwucherten die Ranken des neuen Aberglaubens diejenigen des alten noch um Bedeutendes. Es entstanden Ansichten von Blutreinheiten

Digitized by Google

und Blutqualitäten in schwindelnder Erhabenheit und aus jener Zeit stammen auch die Bezeichnungen: Reinblut, Vollblut, edles Blut, heisses Blut, gemeines und kaltes Blut. — Blutsverwandtschaft bedeutet seit ältester Zeit die gleiche Blutquelle, und dadurch dieselben Anschauungen und dieselbe Seele der Verwandten. Das Blut war Alles in Allem, es sollte übertreten bei der Erzeugung eines Jungen, es sollte Generationen und Völkerschaften durchdringen, in ihm sollte die ganze Folge der Nachkommen vorgebildet und aufgespeichert sein, aus ihm sollte sich der Körper gesund, normal und kräftig, oder krank, elend und siech entwickeln, und man hielt das Blut für die unerschöpfliche Quelle von Gesundheit, Fülle und Kraft. Bis diese Ansichten richtigen Begriffen in der Wissenschaft wichen, dauerte es sehr lange, aber in der Tierzucht ist die Blutlehre nach den genannten veralteten, dogmatischen Begriffen zur Zeit noch nicht verschwunden.

a) **Blut im physiologischen Sinne.** Blut ist eine dickliche, klebrige, in der Farbe etwas heller oder dunkler rot und rotfärbende, warme Flüssigkeit, welche schwach alkalisch reagiert, eigentümlich riecht und an der Luft gerinnt. Es besteht aus zwei Hauptbestandteilen: 1) einem festen, körperlichen, den roten und weissen Blutkörperchen und den Blutplättchen und 2) einem flüssigen, in dem die festen zum Teil gelöst, zum Teil sich schwimmend in ihm befinden. Als normale und konstante Blutbestandteile sind anzugeben:

1) Wasser,
2) Eiweiss . . . . fünf verschiedene Sorten,
3) Fette . . . . drei „ „
4) Seifen . . . . zwei „ „
5) Umsatzstoffe . . fünf „ „
6) Anorganische Stoffe elf „ „
7) Gase . . . . . drei „ „

Als nicht konstante Blutbestandteile hat man gefunden:

1) Säuren (fünfzehn verschiedene Sorten),
2) Anorganische Stoffe (sechs verschiedene Sorten),
3) Extraktivstoffe, (nicht näher zu bestimmen),
4) Organische Verbindungen (nicht näher zu bestimmen).

Blutkörperchen. a) Die roten Blutkörperchen wurden entdeckt von Swammerdam 1658 beim Frosche, sie wurden ferner gefunden von Malpighi 1661 beim Igel und dann von Leuwenhök 1673 beim Menschen; sie sind kleine, kreisrunde Scheibchen, die an einer oder beiden Flächen einen Eindruck haben, ihr Durchmesser beträgt in Millimetern: beim Menschen $^1/_{136}$, beim Hunde $^1/_{139}$, beim Schwein $^1/_{166}$,

beim Rind 1/180, beim Pferd 1/181, beim Schaf 1/209 und bei der Ziege 1/223. Vögel haben bedeutend grössere Blutkörperchen, die grössesten aber haben Fische und Amphibien, auch sind bei diesen letztgenannten die Blutkörperchen nicht runde, sondern elliptische Scheibchen. Wichtig und für die Abstammungslehre nicht unbedeutend ist, dass es auch Säugetiere giebt, Kamele und Lama's, welche elliptische Blutscheibchen haben, und dass in der niederen Tierwelt die Myzine und Petromyzoen runde Blutscheiben besitzen. — Die Blutkörperchen sind schwerer wie Wasser und die Blutflüssigkeit, und wenn das Blut aus dem Körper gelassen und in einem Gefässe aufgefangen wird, so sinken sie zu Boden. Beim Blute des Menschen und des Pferdes haben die Blutkörperchen noch die Eigenartigkeit, dass sie sich geldrollenartig aneinander lagern und dadurch sehr rasch zu Boden sinken, wodurch die oberste Blutschichte ganz weiss wird, die sog. Speckschichte, Crusta inflammatoria. Bei dem Blute anderer Tiere tritt diese Erscheinung nicht ein. Die Haupteigenschaft der roten Blutkörperchen ist, dass sie die Oxydation durch aktiven Sauerstoff vermitteln helfen, eine Eigenschaft, welche sie sogar noch ausserhalb des Körpers und in trockenem Zustande besitzen. In einem Kubikmillimeter Blut finden sich 4—5½ Millionen rote Blutkörperchen.

b) Die weissen Blutkörperchen sind bedeutend grösser wie die roten und seltener, so dass erst auf etwa 1000 rote ein weisses kommt. Sie sind als Ersatz für die verbrauchten roten anzusehen und werden im Knochenmark, in der Milz und anderen Drüsen gebildet und haben eine gewisse Ähnlichkeit mit Amöben. Im Embryo entstehen die Blutzellen, (ebenso wie die anderen Zellen des Körpers), aus der Teilung von jungen embryonalen Zellen des Gewebes, dadurch aber, dass um einzelne derselben etwas mehr Flüssigkeit abgeschieden wird, werden sie von ihrem festsitzenden Standorte abgelöst und schwimmen in der Flüssigkeit, wodurch ihre weitere Teilung aufhört, und sie erfahren noch eine Umänderung dadurch, dass ihr Zellkern verschwindet.

Die **Blutplättchen** sind winzige, körperliche Elemente, die in ganz ungeheurer Anzahl vorkommen, die aber erst vor kurzem entdeckt sind und deren Herkommen und Funktion nach unbekannt ist, bei der Blutgerinnung sollen sie eine grosse Rolle spielen.

Eiweisskörper im Blute wurden entdeckt von Mulder, welcher sie Proteïn nannte, sie enthalten alle: Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Schwefel, mit Salpetersäure färben sie sich gelb, mit Millon'scher Flüssigkeit rot und mit Salzsäure violett. Bei 70 bis 80 Grad Hitze und durch Säuren gerinnen sie.

Fibrin scheidet sich bei der Blutgerinnung aus, es ist ein Eiweisskörper von etwas höherem Sauerstoffgehalt und in der Gerinnung stellt es ein Gewirr von sehr feinen Fäserchen und Fädchen dar.

Die **Blutflüssigkeit**, Serum, ist wasserklar, leicht gelblich oder grünlich, auch rötlich. Sie enthält Wasser, Salze und Eiweiss in gelöstem Zustande, und in ihr schwimmen die Blutkörperchen. Sobald das Blut den Körper verlässt, färbt es sich, durch die Aufnahme von Sauerstoff an die eisenhaltigen roten Blutkörperchen, etwas höher rot und in 2—10 Minuten gerinnt die gesamte herausgelassene Blutmenge zu einem festen Blutkuchen, der beim Pferde- und Menschenblute die schon genannte weissliche Schichte hat. An der Gefässwand und der Oberfläche wird dasselbe bald etwas dicklicher, gelatinös, zieht sich noch fester zusammen und presst das reine, wasserklare oder etwas gefärbte Serum hervor, so dass der verschieden gefärbte Blutkuchen zuoberst weiss, dann gelblich, rötlich, rot, dunkelrot, und zuletzt schwarzbraun in der klaren Flüssigkeit sitzt.

Die **Blutgerinnung** war sehr lange Gegenstand der Untersuchung und dieser Vorgang hat im tierischen Haushalte deshalb eine hohe Bedeutung, weil fast sämtliche Blutungen hiedurch gestillt werden können. Man glaubt, dass durch Zersetzung der weissen Blutzellen an der Luft Fibrinferment entsteht, welches das Fibrin gerinnen macht. Im Körper bleibt das Blut durch die Thätigkeit der Gefässwände und dadurch, dass kein Fibrinferment vorhanden ist, ungeronnen.

Die **Blutmenge** wird festgestellt: a) durch Verblutenlassen eines Tieres und Messen und Wägen der gewonnenen Menge, allein dasjenige, was zuletzt ausläuft, ist heller, und schliesslich kommt Serum, so dass man dadurch mehr Blut gewinnen kann, als sich während des Lebens in den Gefässen befindet, b) durch Verblutenlassen und Ausspritzen der Adern, c) durch Mischungsproben, d) durch wiederholte Aderlässe und Zählen der Blutkörperchen. Es besitzen auf 1000 Teile Körpergewicht: der Mensch nach Welkers 5,2 Teile Blut, nach Bischoff 7,7 und nach Vierordt $^1/_{18}$ des Körpergewichts. Hering sammelte bei einem Pferde von 680 Pfund Gewicht 36 Pfund Blut, bei einem von 812 Pfund 65 Pfund, und bei einem 843 Pfund schweren 54 Pfund Blut. Nach Colin beträgt die Blutmenge beim Pferde $^1/_{18}$, beim Rinde und Schafe $^1/_{23}$, beim Hund $^1/_{12}$ des Körpergewichts.

Die chemische **Analyse des Blutes** geben wir nur vom Pferde, nach Hoppe-Seiler.

Pferdeblut enthält in 1000 Teilen Gesamtblut:

Plasma . . .	673,8
Blutkörperchen	326,2

In 1000 Teilen Blutkörperchen:

Wasser . .	565
Feste Stoffe	435

In 1000 Teilen Plasma:

Wasser	908,4
Feste Stoffe . . .	91,4
Faserstoff	10,1
Albumin	77,6
Fette	1,2
Extraktivstoffe . .	4
Lösliche Salze . .	6,4
Unlösliche Salze . .	1,7

Von **Gasen** finden sich normal im Blute: Sauerstoff, Kohlensäure und Stickstoff. Über die chemische Zusammensetzung der Asche der Blutkörperchen und derjenigen der übrigen Stoffe, der Verschiedenheit des Blutes aus verschiedenen Gefässbezirken, des Einflusses auf das Blut von der Verdauung, des Hungerns, des Alters, des Geschlechts, der Brunst, der Trächtigkeit u. dergl. m. müssen wir auf die Spezialwerke der physiologischen Chemie verweisen.

Der eigentümliche **Blutgeruch** wird noch bei jeder Tierart durch einen besonderen, dieser Tierart eigentümlichen Duftstoff beeinflusst, und auf Zusatz von Schwefelsäure tritt an dem Blute dieser spezifische Geruchstoff deutlicher auf, so dass man geglaubt hat, mit solchen Schwefelsäureproben auch Katzen- und Hasenfleisch, oder Rind- und Pferdefleisch in allen Fällen bestimmt unterscheiden zu können, allein die Mangelhaftigkeit und baldige Erschlaffung des Geruchsorganes des Menschen reichen dazu nicht aus.

Die **Blutbewegung.** Es ist die Gesamtblutmenge des Körpers in fortwährender Bewegung und der Zentralpunkt, das Pumpwerk hiefür ist das Herz. Die erste zu beobachtende selbständige Thätigkeit im Embryo ist, in frühester Zeit schon, die Herzbewegung, und während der ganzen Lebenszeit giebt es für dasselbe keine Pause. Es erfolgt Stoss auf Stoss und mit jeder Zusammenziehung rückt eine Blutwelle der vorigen nach, in die arteriellen Gefässe, durch die Kapillaren und die Venen wieder zurück. Diese Blutwellen vereinigen sich in den arteriellen Gefässen nicht zu einer gleichmässigen Blutsäule, sondern es sind Wellenberge und Wellenthäler, die den Puls darstellen. Beim Pferde durchschnittlich 23—40 pro Minute, beim Rinde 48—120, beim Schafe 70—80, beim Hunde 70—120. Jede

Digitized by Google

Thätigkeit, ob körperlich oder geistig, jede Krankheit und Aufregung, besonders auch das sexuelle Leben beeinflussen den Puls. Die Herzthätigkeit wird angeregt durch Nerven vom Sympathikus und von eigenen Ganglien. Ein herausgeschnittenes Froschherz pulsiert noch lange, damit aber das Herz nicht zu rasch arbeitet, ist ein vom Gehirn ausgehender Hemmungsnerv vorhanden.

Die **Blutverteilung** ist während des Lebens nicht eine gleichmässige, sondern je nach der Thätigkeit erhält jedes Organ eine grössere oder geringere Blutmenge. Der sogenannte animalische Leib, d. h. Nerven, Gehirn, Rückenmark, Knochen, Muskeln und Haut, haben etwa $^1/_3$ der Gesamtblutmenge, der vegetative Leib, Eingeweide, Drüsen etc., haben $^2/_3$.

Die **Geschwindigkeit des Blutumlaufes** ist namentlich bei dem Pferde von dem Tierarzt Hering festgestellt worden, sie ist eine verhältnismässig ausserordentlich grosse, so dass der Kreislauf in 25—30 Sekunden vollendet ist. Während des Herzstosses rückt die Blutwelle 52 cm vorwärts, im zweiten Stadium desselben noch 22 cm und während der Herzerschlaffung noch 25 cm, was einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 29,6 cm in der Sekunde gleichkommt.

Die Blutgefässwände sind ebenfalls in fortwährender Längs- und Querzusammenziehung mit dazwischen eintretender Erschlaffung, wodurch der Blutstrom in diesem lebendigen, innen ganz glatten Röhrensystem viel rascher fliessen kann, wie dies in einem starren Röhrenwerke der Fall sein könnte.

Der **Blutdruck** auf die Gefässwände, der zuerst als Saftdruck von Häles bei Pflanzen und dann auch bei Tieren festgestellt wurde, ist später von Poiseulle und dann namentlich durch einen sinnreichen Apparat, den Kymographen, von Ludwig eingehend studiert worden. Der Blutdruck ist am bedeutendsten in den grossen, dem Herz zunächst liegenden Gefässen und er nimmt langsam ab gegen die Kapillaren und von hier zum Übergang in die Venen nimmt er plötzlich ab. Es entstehen fortwährend Druckschwankungen, die mit dem Herzstosse und dem Atmen gleichzeitig, isochron sind, gegen die Kapillaren nehmen diese Druckschwankungen ab und sie sind in den Nerven vollständig verschwunden.

Die Mittelzahlen, die sich für den Seitendruck des Blutes auf die Gefässwände ergeben sind:

beim Pferde	321 — 110	Millimeter,	Quecksilber
„ Schafe	206 — 98	„	„
„ Hund	172 — 88	„	„
bei der Katze	150 — 71	„	„
„ dem Kaninchen	90 — 50	„	„

Der **Verbrauch an Blut und Blutbestandteilen** ist sehr hoch. Die Hauptsache wird zur Ernährung verwendet, ausserdem werden aus dem Blute, bei einem mittleren Pferde in 24 Stunden ausgeschieden: 84 Pfund Speichel, 10 Pfund Galle, 10 Pfund Bauchspeichel und 24 Pfund Urin, im Ganzen 138 Pfund Flüssigkeit. Hiezu kommen die Hautausdünstungen, Schweiss, Schleim, Thränen und andere Ausscheidungen. Zugeführt werden dem Blute, bei dem genannten Verbrauche, in 24 Stunden: 200 Pfund Chylus und Lymphe. Dieser ausserordentlich rasche Umsatz betrifft aber nicht alle Blutbestandteile gleichmässig, am meisten wechseln die Flüssigkeiten und die Eiweissstoffe und die Salze, viel weniger die roten Blutkörperchen, der Ersatz der letzteren kommt von den weissen Blutkörperchen und ein solches wird durchschnittlich in $3^{3}/_{4}$ Stunden zum roten. Nach Vierordt wird das Gesamtblut des Menschen erneut in Ruhe in 76—78 Tagen, bei mässiger Bewegung in 53—69 Tagen und bei anstrengender Arbeit in 42 Tagen. Da sich im Blute des Menschen 25 Billionen Blutzellen finden, so werden in jeder Stunde 13600 bis 24200 Blutzellen zerstört und ebensoviele neugebildet, so dass jede Blutzelle ein mittleres Alter von 52,08 Tagen erlangt.

Diese fabelhafte Thätigkeit in dem Blute ist zwar überall im ganzen Körper, besonders aber in denjenigen Organen, welche stark arbeiten müssen, somit in den Muskeln und Eingeweiden, dem Nervensystem und den Drüsen. Jedes anatomische Element des Körpers verhält sich dem Blute gegenüber wie ein selbständiger Organismus gegenüber der Aussenwelt, es entnimmt demselben seine notwendigen Bestandteile und giebt seine verbrauchten Stoffe dahin ab. Das Blut ist der Zentral- und Durchgangspunkt für den Stoffwechsel, alle Ersatzstoffe stammen aus ihm. Wird die Blutzufuhr zu einem Organe erschwert, so nehmen die Leistungen desselben ab, und wird dieselbe ganz gehemmt, so stirbt der Teil. Ausser diesem Stoffwechsel ist aber noch besonders hervorzuheben, dass die Blutkörperchen den Sauerstoff im ganzen Körper umhertragen, ohne den jede Zellenthätigkeit, jede Lebensfunktion absolut undenkbar ist. Moleschott sagt daher über das Blut: „Man mag die Frage halten wie man will, alle die sich mit ihr beschäftigen, sehen sich durch die Erfahrung genötigt und rücksichtslos oder verschämt und furchtsam, zu bekennen, dass unser Denken, unser Lieben, unsere Kinder und unsere Macht abhängen von unserem Blute.“ — Er hätte aber ebensogut sagen können: Von unsern Zellen oder unserem Protoplasma oder unserem Chylus. Alle Thätigkeit aber vollzieht sich nach physikalischen und chemischen Gesetzen und es ist nichts im Blute und seiner Wirkung, was den

Züchter berechtigen würde, hier Geheimnisvolles und Übernatürliches zu suchen.

b) **Blut im züchterischen Sinne.** Wie wir zu Eingang vorigen Abschnittes bereits mitgeteilt haben, sind hier mit dieser Bezeichnung ganz andere Begriffe verbunden, als diejenigen sind, welche wir im vorhergehenden Abschnitte vorgeführt haben. Blut bezeichnet in der Tierzucht eigentlich Alles, die ganze Züchtung; es umfasst in aufsteigender Linie die gesamten Vorfahren, die Ascedenz, und in absteigender die gesamten Nachkommen, die Descendenz, und es umfasst bei dem Individuum die gesamte leibliche und geistige Verfassung. Ja der Begriff geht über die kleineren Gruppen hinaus und umfasst ganze Rassen, ja selbst Leistungen der verschiedenartigsten Tiere, und zoologisch trennt er das ganze Tierreich in zwei grosse Gruppen: Warmblüter und Kaltblüter. Es ist heute noch der Blutbegriff in der Tierzuchtlehre nach der veralteten Humoralphysiologie gebildet bis zum Absurden und da man auch die Pferde in Warm- und Kaltblüter getrennt hat, so wäre das schwere, einheimische Pferd, dem man diesen Ehrentitel verlieh, eigentlich zu dem niederen Tierreiche, zu den „Kaltblütern“ zu rechnen. Dass schon Aristoteles die Meinung von heissem und kaltem Blute bei Pferden hatte, haben wir pag. 140 vorgeführt, einen fehlerhaften Rassebegriff daraus zu machen, ist aber der Neuzeit, in der man durch Körperthermometrie jenen Irrtum längst nachgewiesen hatte, vorbehalten geblieben. Die Verwendung des Wortes „Blut“ für rasserein, edel, adel, leistungsfähig, ist ebenso häufig wie für das Gegenteil. Einige der präziseren Blutbegriffe wollen wir in Nachstehendem anführen:

Vollblut. Das Wort ist deutschen Ursprungs, der Begriff hiefür entstand aber in England. Die in der geschichtlichen Neuzeit zuerst wieder in England vorgenommenen Rassezuchten für bestimmte Zwecke verlangten im Handel und Wandel genauere Angaben über ein Tier, als dies sonstwo und vorher üblich war, weshalb man die Abstammung aufschrieb und so den Nachweis erbrachte, dass dieses bestimmte Individuum wenigstens so und so viele ausgezeichnete Eltern und Voreltern besass, somit die grössere Wahrscheinlichkeit vorhanden war, dass es im ausgewachsenen Zustande den erwünschten Leistungen eher entsprechen werde, als ein anderes, dessen Eltern hierin nichts geleistet oder deren Leistungen unbekannt waren. Dieser schriftliche Nachweis war ein Empfehlungsschreiben und er bildete für das einzelne Pferd das Pedigrew und das Register, in welches sämtliche Pferde dieser Rasse eingetragen sind, heisst das „Stutbuch“. Für die Pferde, deren Abstammung auf diese Weise bekannt war,

gebrauchte man die Bezeichnung: „*thoroug-breed*“, d. h. ein Pferd von „*guter Zucht*“, oder „*durch und durch gezüchtet*“. Durch lange Zeit wurden nur die Nachkommen der drei arabischen Hengste, welche den Stammbaum des englischen Rennpferdes begründen halfen, aufgeschrieben und diese Bezeichnungen auch nur für diese verwendet. Erst in diesem Jahrhundert hat man auch in England für andere Zuchten, Pferde schwerer Rasse, Rinder, Schafe, Schweine etc. *Stammbäume* eingeführt und verwendet auch für diese Tiere dieselben Bezeichnungen. In Deutschland wurde aber das Wort „thoroug-breed“ mit „*Vollblut*“ übersetzt und nur für die rein englische *Rennpferderasse* gebraucht. Theoretische Streitigkeiten, dass das arabische Pferd jedenfalls an reiner Rasse älter sei als das englische, da ja letzteres diesem entstamme, ferner die notwendig werdenden Bezeichnungen für die Nachkommen von Tieren aus diesen reinen und nicht nachweisbar reinen Rassen, liessen wünschenswert erscheinen, dass der Name „Vollblut“ auch für das *arabische Pferd* in Anwendung kam, ja dass auch die Nachkommen von englischem und arabischem Vollbut, die durch *Kreuzung* einen „*Bastard*“ hervorbringen, als *Vollblut* bezeichnet werden und gelten, nur wird die Bezeichnung beigefügt: englisch Vollblut — arabisch Vollblut — und das Kreuzungsprodukt, der „Bastard“ = englisch-arabisch Vollblut.

Halbblut ist das Produkt aus Eltern, deren eines Vollblut, das andere unbekannter Abstammung ist, oder es stammt von zwei Halbblutpferden. Man hat die Eigenschaften eines Vollblutpferdes = 100 Points angenommen, diejenigen des unbekannten Elterntieres = 0. Das Produkt nahm man an als hälftig von jedem Elterntier, somit gleich 50 Points.

z. B. Vater Vollblut = ♂ Mutter unbekannt = ♀
100 Punkte 0 Punkte.
Junges = ⊙, vom Vater 50, von der Mutter 0, somit = 50 Punkte
oder: Halbblutvater Halbblutmutter
= 50 Punkte = 50 Punkte
⊙ von ♂ 25, von der ♀ 25, somit 25 + 25 = 50 Punkte.

Dreiviertel-Blut hat 75 Punkte.

♂ 75 ♀ 50
giebt an das Junge giebt an das Junge
37,5 Punkte. 25 Punkte.
Das Junge ⊙ hat somit 37,5 + 25 = 62,5 Punkte.

Es giebt nun in der Fortsetzung dieses Schemas 4/5, 5/6, 7/8, 8/9, 9/10, 11/12, 12/13, 14/15, 15/16 Blut. Letzteres gilt erst wieder als Voll-

Digitized by Google

blut. Nach dieser Zahl von Generationen ist der „Makel“ verwischt. Alles Dazwischenstehende heisst Halbblut, höchstens noch „hochgezogenes Halblut“.

Schema der Blutsvererbung nach Rueff: Fig. 9. Die Eigenschaften des Vollblutes sind = 100, die der Mutter = 0 Punkte angenommen.

Blutanteil der Jungen in nachstehenden Generationen:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
							99,3
						99,25	
					98,8		
				97			
			94				
		87,5					
	75						
50							

Fig. 9.

Blutauffrischen heisst in eine Tierfamilie, die enge abgeschlossen ist und von ihren früheren Eigenschaften einige verloren hat, durch Hereinbringen eines, derselben Familie angehörigen, aber in anderem Lande und anderen Verhältnissen gezogenen Tieres die alten Eigenschaften wieder aufzufrischen.

Blutaufbessern ist, wenn dieselbe Tierfamilie, z. B. Rosensteiner Rinder oder Ulmer Doggen an verschiedenen Orten und verschiedenen Ländern gezüchtet werden, man aus dem Lande, wo die besser gezogenen Tiere sind, in das andere Land Zuchttiere holt, um dadurch auch diese Descedenz zu verbessern.

Eingesprengtes Blut oder Beimengung eines Tropfen Bluts übersetzt v. Natusius das englische „dash of blood“, und man versteht darunter die einmalige Verwendung eines Elterntieres in einer abgeschlossenen Zucht, um damit irgend eine bestimmte

Digitized by Google

körperliche oder geistige Eigenschaft, welche man zu der sonst entsprechenden Tiergruppe noch wünscht, beizufügen. Alle anderen Eigenschaften, die durch dieses einmal verwendete Elterntier ausser dieser bestimmten gewünschten Eigenschaft sonst noch vererbt werden, sucht man so rasch als möglich wieder zu entfernen. Ein ganz charakteristisches Beispiel für die Bluteinsprengung ist in einer Windspielzucht gegeben: Die Hunde entsprachen allen Anforderungen, waren sehr schön und schnell, allein sie fassten im entscheidenden Momente nicht zu, es fehlte ihnen somit ein gewisser notwendiger Grad von Wildheit, und um diesem Mangel abzuhelfen, wurde ein Bluthund einige Zeit in der Zucht verwendet, nachher aber alle körperlichen Eigenschaften, welche derselbe sonst noch mit übertrug, wieder sorgsam entfernt, und durch diese Bluteinsprengung wurde der Zweck auch vollkommen erreicht. „Wie machen Sie es, dass Sie dennoch so vorzügliche Hunde besitzen?“ sei der Besitzer gefragt worden und die Antwort war: „Ich ziehe viele und hänge viele.“

Kaltes und warmes Blut. Schon Aristoteles wandte die Bezeichnung dünneres und kälteres Blut und heisses Blut an, was nach der Ansicht jener Zeit über die Elemente, etc. (pag. 140), entschuldbar ist. H. v. Nathusius hat jedoch an diese Bezeichnung die Begriffe „edel“ und „gemein“ geknüpft. Er sagt: „Die Pferdezüchter in Amerika haben eine Bezeichnung angenommen, deren Aneignung praktisch sein wird; sie sprechen von kaltem und warmem Blute. Diese Unterscheidung beseitigt manches Missverständnis, welche die Worte „edel“ und „gemein“ zu begleiten pflegen.“ — Ferner: „Die Quelle des warmen Blutes ist der Orient. Jedes Pferd, welches höheren Ansprüchen an Schnelligkeit, intensiver Kraft und Adel der Gestalt entspricht, enthält in seinen Adern Blut aus jener Quelle.“ — Ferner: „Unleugbar ist einer der wesentlichsten Einflüsse, welchen das warme Blut bei seiner Übertragung ausübt, der, dass es das träge, phlegmatische Temperament lebhafter macht.“ — Und W. v. Nathusius nennt die Einführung der Bezeichnung „kalt- und warmblütig“ einen glücklichen Griff, welcher seine Früchte darin getragen habe, dass er dazu beitrug, den Begriff des „gemeinen“ oder „unedlen“ von dem Typus des schweren Pferdes abzulösen. — Ferner sagt W. v. Nathusius, dass H. v. Nathusius hiedurch nicht ein ziemlich naheliegendes Missverständnis, als handle es sich bei diesen Gegensätzen um Eigenschaften des Blutzirkulationssystems, habe fördern wollen, muss jedem klar sein.

Leider müssen wir sagen, dass gerade dieser Begriff, dass das schwere Pferd kälteres, das orientalische heisseres Blut habe, durch

die Bezeichnungen kalt- und warmblütig gefördert wurde. In Wirklichkeit ist die Bezeichnung kalt- und warmblütig auch so ungerechtfertigt wie sie nur sein kann, denn alle Pferde, sei es ein englisches oder arabisches Vollblut, oder ein schwerer Belgier, oder Salzburger, ein Koloss wie ein englischer Suffolk oder ein winziger Ponny, alle haben dieselbe Normaltemperatur des Blutes und dieselbe Körpertemperatur, die regelmässig, im Rektum gemessen, 37,5—38° C. beträgt. Die Begriffe „edel" und „gemein" wollte man mit den Worten „kalt- und warmblütig" ersetzen, sagte man, und ferner, wie W. v. Nathusius sagt: „Den Begriff des ‚gemeinen' oder ‚unedlen' von dem Typus des schweren Pferdes ablösen" — allein es ist leider das Gegenteil gelungen und auch die rasche Verbreitung der Bezeichnungen „kaltes" und „warmes" Blut von Seiten der Züchter von leichten und Reitpferderassen beweist, dass die Bezeichnung „kaltblütig" keine verbessernde Titulatur für das schwere Pferd bedeuten kann. Thatsächlich hat man die Meinung verbreitet, das schwere Pferd habe wirklich kälteres Blut, und man hat ihm damit einen Mackel angehängt, den es früher nicht hatte. Mag die Meinung gut gewesen sein, der Erfolg ist zum Gegenteil ausgefallen. Der Vorschlag, die Bezeichnungen warm- und kaltblütig einzuführen, war mindestens unüberlegt, und er ist nur entschuldbar, dass H. v. Nathusius selbst in dem Irrtum befangen war, dass das schwere Pferd auch kälteres Blut habe, gerade so, wie heute noch die Meinung verbreitet wird, das schwere Pferd habe auch lockere und weichere Knochen. Es wäre sehr gut, wenn die unrichtigen, falschen, irreführenden Bezeichnungen von „warm- und kaltblütig" wieder abgeschafft würden, zum Vorteil des schweren Pferdes.

Blutqualität bedeutet nicht nur die Menge von Rasseeigenschaften und die Reinheit der Rasse, sondern hauptsächlich auch das Alter derselben, seit welcher Zeit dieses unvermischte Blut „in den Adern rollt". Nach den (allerdings irrigen) Ansichten der früheren Blutqualitätszüchter wirkt jeder eingesprengte Tropfen fremden Blutes ähnlich als wenn man gutem alten Wein etwas Essig beimengt.

Reinblutzucht ist die in der Rasse oder Familie getriebene Zucht bei Fernhaltung jeder Einmischung. Rueff nimmt den Begriff Reinblutzucht gleich Familienzucht.

Blutschänderische Zucht ist Zucht mit den engsten Familiengliedern, auch Incestzucht genannt, während die Zucht mit entfernteren Verwandten, vom Geschwisterkind an in entferntere Grade, als Inzucht oder Familienzucht bezeichnet wird.

3. Haut, Haar, Horn und Hufe.

In dem vorigen Abschnitt über „Blut“ hatten wir einen mehr theoretischen Begriff, einen Baustein der Züchter vom alten Schlage vorzuführen. Hier, bei dem Abschnitt Haut und Haare und Horn und Hufe ist das Gegenteil der Fall, denn diese Dinge sind von jeher am eingehendsten beobachtet worden und wir haben zunächst einiges über die anatomischen, histologischen, morphologischen und biologischen Verhältnisse dieses Organes vorzuführen:

Die Haut, allgemeine Decke, Integumentum, überzieht als äusserste Decke den ganzen Körper, ist aber sehr vielfach durchlöchert für die Sinnes- und die Organe der Aufnahme und Ausscheidung und ist selbst ein höchst wichtiges Organ für den Haushalt des Körpers und für die Fortpflanzung. Sie besteht aus a) der Oberhaut, Epidermis, und b) der Lederhaut, Chorium, und ist durch ein weitmaschiges Unterhautgewebe mit der Körperoberfläche verbunden. In ihr verlaufen Gefässe und Nerven und sie enthält nebst den Haarwurzeln und Horngebilden noch Schweiss- und Talgdrüsen. Letztere besonders reichlich in der Umgebung der Körperöffnungen und der Geschlechtsorgane. Die zahlreichen anderen Bestandteile, Tastwärzchen, Vater'sche Körperchen und anderes führen wir des Weiteren nicht mehr speziell vor, sie gehören zur Gesamtheit. Im Embryo wird die dreischichtige Haut, a) Epithel und b) Horngebilde von dem äusseren und c) die Lederhaut von dem mittleren Blatte gebildet. Dieses Keimblatt hat ein fast „unbegrenztes Vermögen“, sich zu verschiedenen Organen zu entwickeln: Schuppen, Haare, Federn, Nägel, Hufe, Hörner entstehen aus ihm. An der Grenze zwischen Epidermis und Lederhaut, dem Sitze der Tastkörperchen, wird das Epithel gebildet, und in dieser Schichte wird das Pigment, welches die Hautfarbe bedingt, in Gestalt von Pigmentzellen und Schollen abgelagert. Zahlreiches Pigment bedingt schwarze Hautfarben = Neger, Nigrismus. Totaler Pigmentmangel ganz weisse Hautfarbe, helles Aussehen = Weisse, Albinos oder Kakerlaken. Die Zwischenstufen, braun, gelblich, rötlich, kommen von mehr oder weniger Pigment. Das Pigment wird aus dem Blute ausgeschieden und besteht aus eisenhaltigen Eiweisskörpern.

Mit der Haarfarbe hat dieses Pigment aber gar nichts zu thun, jedenfalls nicht mit dem, das in dieser Schicht gelagert ist, denn die Haarwurzeln liegen viel tiefer.

Die Entwicklung des Haares beginnt schon frühzeitig im fötalen Leben. Oberflächlich auf der Lederhaut gelagerte Teile, die

Digitized by Google

vom äusseren Keimblatt stammen, bilden im Embryo Wucherungen in die Lederhaut, werden zu kleinen, zapfenartigen Gebilden, welche an ihrem unteren Ende eine kleine, knöpfchenförmige Verdickung erhalten die Haarzwiebel, und auf einer hügelförmigen Verdickung, der Haarpapille, aufsitzen. Die Umgebung des Haares bildet den Haarsack oder Haarbalg, der einige Muskelfasern enthält, wodurch die Haare aufgerichtet, gesträubt werden können. Die innerste Schichte des Haarbalges, in der das Haar liegt, ist anfänglich geschlossen, und das am Grunde wachsende Haar durchbricht endlich die oberste Schichte und die Spitze wird frei. Das Haar selbst besteht aus einer äusseren dünnen Schichte, dem Oberhäutchen, Cuticula, die aus dachförmigen Zellen besteht, dann folgt die Hauptmasse des Haares, die Rindenschichte, die aus länglichen Zellen besteht. Im Zentrum des Haares, der Haarachse, sind schollenartig zerfallende Zellen, welche die Markssubstanz bilden, so dass das Haar ein feines Röhrchen darstellt, das in der Mitte die unregelmässig verteilten Schollen enthält. Seitlich von dem Haarsack oder Haarbalg sind einige Talgdrüsen, welche ihr Produkt in den Haarbalg entleeren und die Haaroberfläche einfetten. Beim Haarwechsel lockert sich die Verbindung zwischen Haar und Papille dadurch, dass die Keimschichte abstirbt und das Haar ausfällt. Auf demselben Haarbalg entsteht ein neues Haar. Am vollkommensten erfolgt der Haarwechsel bei Pferden, je im Frühjahr und Herbst. Die Granenhaare, Mähne, Schopf- und Schweifhaare werden nicht oder nur selten gewechselt. Es hat schon Pferdeschweife gegeben dreimal so lang wie das Pferd. Die Augenbrauenhaare werden gewechselt. Auch bei anderen Haustieren, Rind und Hund, ist ein Haarwechsel vorhanden, aber viel unvollkommener. Über die Schweinsborste hat Harms eine grössere Arbeit angefertigt. Die Verschiedenheit der Borsten in Stärke, Länge und Zahl ist ausserordentlich gross. Die modernen, frühreifen Schweinerassen sind an einzelnen Körperteilen fast nackt, und damit ist eine ausserordentliche Kleinheit des Rüssels und auch der Beine verbunden. Bei Schafen ist ebenfalls ein geringer natürlicher Wechsel vorhanden. Die ersten Flaumhärchen oder Flaumfedern, welche die Tiere mit zur Welt bringen, sind sehr weich und zart, oft von anderer Farbe, und werden rasch gewechselt. Die gerade, gewellte oder gekräuselte Gestalt des Haares hängt ab von der Form und Bildung des Haares. Gerade, schlichte Haare sind drehrund, cylindrisch, gewellte sind etwas platt und gekräuselte bandförmig. Sehr stark gekräuselte Haare heissen Wolle. Die Annahme von H. v. Nathusius, dass die platte

Digitized by Google

Gestalt des einzelnen Wollhaares nicht die einzige Ursache der Wollekräuselung, sondern dass auch noch die verschiedene Länge der Haarstränchen verkürzend auf die längere Haare wirke, ist irrig, denn dadurch müssten die kürzeren Strähnchen gestreckt und wegen ungleichen Zuges die ganze Kräuselung ungleich werden, was aber durchaus nicht der Fall ist.

Stand und Richtung der Haare und Federn ist sehr verschieden. Eine gleichmässige Verteilung des Haar- und Federkleides über die Hautoberfläche existiert nicht, sondern die Haare und Federn sind in unregelmässige Gruppen und Flächen verteilt, am dichtesten auf der Oberfläche, am spärlichsten da wo die Körperteile sich reiben und scheuern. Am stärksten sind die geraden, schlichten Granenhare des Pferdes, am feinsten die Wollhaare, die feinste Probe von Merino besitzt nur 0,0165 mm, und es kommen nach v. Nathusius durchschnittlich auf den Quadratzoll der Hautfläche 37—40000 Wollhaare. Bei Hunden, namentlich bei Ulmer Doggen, auch anderen, sind unten am Bauche und zwischen den Schenkeln die spärlich vorhandenen kurzen Haare 6—10 Stück büschelförmig in einem Haarbalge steckend. Meist stecken die Haare und Federn schräg in der Haut, so dass die Spitze gegen hinten oder abwärts gerichtet ist. Nur an Orten, an denen durch die Bewegung die Haut die Haarwurzel drückt oder dreht, oder an der höchsten Stelle des Kopfes stehen sie senkrecht, oder stehen mit der Spitze gegen einander, oder weichen von Grunde an auseinander. Man hat hiefür besondere Bezeichnungen: Haarfeld heisst der gleichmässige Haarstand und dieselbe Richtung auf einer grösseren Hautfläche. Haarwirbel, diejenigen Stellen, an denen die Haarspitzen von verschiedenen Seiten zusammenstossen. Haarwall, die linienförmig zusammenstossenden Haarspitzen, in der Regel sind dieselben aufgerichtet. Haarscheide oder Scheitel, wenn die Haare vom Grunde aus linienförmig auseinandergehen und Haarstern, wenn die Haare von einer Stelle aus in verschiedenen Richtungen auseinanderstreben.

Die Haarfarbe. Keine Erscheinung ist für den Züchter so auffallend, ja aufdringlich, wie die Haar- oder Federfarbe. Wir finden daher Angaben der Übertragung von den Eltern auf die Jungen und Erklärungen über das „Wie“ der Entstehung aus den ältesten Zeiten bis heute. Die Farben hat man auch mit den vier Elementen identifiziert und denselben eine symbolische Bedeutung und Kraft zugeschrieben, und nach der Temperamentlehre (siehe später) schloss man aus ihnen auf die Eigenschaften von bestimmt gefärbten Tieren. Am ausführlichsten und interessantesten über

Digitized by Google

die früheren Ansichten der Farbenvererbung berichtet die Bibel, 1. Mose 30, V. 32 f.: „Ich (Jakob) will heute durch alle deine Herden gehen und aussondern alle fleckigen und bunte Schafe und alle schwarzen Schafe unter den Lämmern und die bunten und fleckigen Ziegen. Was nun bunt und fleckig fallen wird, das soll mein Lohn sein.“ — „Und er sonderte des Tags die sprenglichten und bunten Böcke und alle fleckigen und bunten Ziegen, wo nur was Weisses dran war und alles, was schwarz war unter den Lämmern, und thats unter die Hand seiner Kinder“ — und machte drei Tagreisen Raum zwischen beiden Herden — Jakob aber nahm Stäbe von grünen Pappelbäumen, Haseln und Kastanien, schälte weisse Streifen dran, dass an den Stäben das Weisse blos ward und legte die Stäbe, die er geschält hatte, vor die (weissen) Herden, die da kommen mussten zu trinken, dass sie empfangen sollten, wenn sie zu trinken kämen. Also empfingen die Herden über den Stäben und brachten sprenglichte, fleckichte und bunte. — Wenn aber der Lauf der Frühlinger Herde kam, legte er diese Stäbe in die Rinnen vor die Augen der Herde, dass sie über den Stäben empfingen. Aber in der Spätlinger Lauf legte er sie nicht hinein. Also wurden die Spätlinge des Laban, aber die Frühlinge des Jakob.“ — Klipp und klar ist uns hier vor Augen geführt, wie das sog. „Versehen“ (s. später) wirksam ist, so exakt, dass dieselbe Mutter, ganz nach Belieben, weisse oder gefleckte bringen muss. Wer an der Richtigkeit der Angabe zweifelt, möge auch noch Matthäi Kap. 5 V. 18 nachlesen.

Ähnlichen Anschauungen begegnen wir bei den Griechen. Brunnen und Flüsse standen in dem Rufe, dass ihr Wasser die aus ihnen trinkenden Tiere selbst, oder ihre Nachkommen schwarz oder weiss machen sollten. Schwarzfärbungen sollten erzeugen die Flüsse: Melas, Arius, Sybaris und der Brunnen Keron. Weissfärbungen sollten erzeugen die Flüsse: Kephisos, Aliakmon, Kratis und der Brunnen Nelea. Eudikus giebt noch an: Trinken aber die Schafe aus den genannten beiden Brunnen, so werden sie bunt. Auch ist angegeben, dass man zur Sprungzeit die Herden an diejenigen Flüsse trieb, deren Farbenwirkung man wünschte.

Weisse Haarfarbe. Ob Adam weiss oder schwarz war, ist fraglich. Gelegentlich bringen Negereltern ein ganz weisses Kind, einen Kakerlaken (s. pag. 152) zur Welt, weisse Rassen aber keine schwarzen. Die Möglichkeit, dass die weisse Menschenrasse aus der schwarzen entstand, liegt vor. Bei Tieren hat man viele Kakerlaken oder Albinoarten, und von solchen albinotischen Pferden hatte man früher sehr viele Zuchten, z. B. auch in Württemberg: Friedrich III.

Digitized by Google

von Dänemark liess im 17. Jahrhundert weissgeborene Schimmel aus Württemberg kommen, in Kurhessen war bis vor kurzem eine solche Zucht und die letzte war bis vor wenigen Jahren in Hannover. Weisse Pferde waren im Altertume heilig. Bei den Germanen waren sie der Hertha geheiligt, der achtfüssige Sleipnir des Wodan ist ein Schimmel. Pegasus ist ein Schimmel, die Rosse des Sonnengottes Helios sind Schimmel. Die Mondgöttin Luna und die Göttin Ceres haben Schimmelgespanne. — Im Königspalast der Perser wurden acht der Sonne geheiligte Schimmel gehalten, „die milchweiss waren und rötlich durchschimmernde Haut, gelbe Hufe und rote Augen hatten.“ Der indische Gott Schiwa verwandelte sich in ein weisses Pferd. Bei den Römern war das weisse Pferd dem Sonnengott geheiligt und es sollte nicht im Dienste der Sterblichen verwendet werden; es verdross deshalb das römische Volk, als Camillus beim Triumphzuge weisse Pferde an seinen Wagen spannte. Nero erschien aber nur noch mit Schimmeln. Im Buche der Offenbarung sieht Johannes den gekrönten Streiter auf einem Schimmel. Der Schimmel Karl's des Grossen rettete bei einem Kriegszuge die verschmachtenden Krieger dadurch, dass er mit seinem Hufe einen Stein vom Felsen schlug, aus dem dann eine mächtige Quelle hervorsprudelte. Päbste und Kaiser ritten Schimmel. Wenn der asiatische Feldherr Tamerlan einen Schimmel ritt, so bedeutete dies Gnade, ritt er aber einen Fuchsen, so bedeutete dies für die Eroberten Brand und Tod. Die Bevorzugung der Schimmel reicht bis weit in die Mitte dieses Jahrhunderts, allmählich aber sind sie unbeliebt geworden, 1) wegen der Verschiedenheit der Farbe in den verschiedenen Lebensaltern, weil man dadurch den weissen, den Forellen- und Fliegenschimmel schon von weitem als alt erkennt, 2) weil die weissen Pferde schwerer zu pflegen sind und gewaschen werden müssen und hauptsächlich 3) weil man sie zum Militärdienste nicht liebt, da sie auf grosse Entfernungen sichtbar sind. — Weisse Rinder waren früher ebenso bevorzugt und wurden hauptsächlich als Opfertiere verwendet. Romulus zog die Furche um seine Burg mit einem Pfluge, an dem eine weisse Kuh und ein weisser Stier gespannt war, nachher opferte er beide. Bei den grossen Spielen wurden einmal 300 weisse Stiere geopfert. Die Rinderherde von 350 Stück, die unter der Aufsicht des Pasiphan stand, war weiss, „gleich blendender Milch“. Der Stier, der die Europe entführte, war weiss. Jo, die Mondkuh, ist weiss. Neptun schenkte einmal einen Stier von weisser Farbe. Die Heiligtümer der Juno wurden mit weissen Kühen geführt. Die 200 Herdochsen des Augias waren weiss. Im Triumphzuge des Cäsar gingen, rechts und links

Digitized by Google

von ihm, 100 weisse Ochsen mit vergoldeten Hörnern. Die berühmte Rinderheerde des Pyrrhus war weiss, und in zahlreichen römischen Provinzen wurden weisse Rinder, die bevorzugter und teurer waren, gezüchtet.

Als eine Eigenart des jetzigen Rindes bezeichnet es Darwin, dass dasselbe, in Freiheit, weiss zu werden strebe, mit schwarzen Hornspitzen, schwarzem Flotzmaul, schwarzen Klauen und schwarzem Haarbüschel in der Schwanzquaste. Wir haben dasselbe auch festgestellt für die in Inzucht gezüchtete Rinderherde auf der K. W. Meierei Rosenstein. Diese Herde, ca. 100 Stück, stammt aus sieben verschiedenen Rinderrassen, mit denen anfangs gekreuzt wurde, und keine einzige derselben ist weiss. Gegenwärtig und schon seit langer Zeit sind in dem einen Stalle nur weisse Tiere vorhanden, auch in dem zweiten Stalle mit ganz wenigen Ausnahmen. Zahlreiche von diesen Tieren sind ganz tadellos weiss, viele aber haben schwarze Färbungen, von verschiedener Grösse, an den Hornspitzen, oder dem Flotzmaule, oder schwarze Haarbüschel oder einzelne schwarze Haare in den Ohrmuscheln, an den Augenwimpern oder der Schwanzquaste. — Für die Hörner, das Flotzmaul und die Klauen muss für die Schwarzfärbung eine Pigmentablagerung in diese Stellen verantwortlich gemacht werden, und es ist zu beachten, dass diese Örtlichkeiten an den extremsten Stellen des Körpers gelagert sind, und dass vielleicht da der günstigste Ort für die Ablagerungen ist. Andererseits ist zu beachten, 'dass seit der Aufstellung „weisse Hornspitzen“ für das Messkircher Vieh der Simmenthaler Viehschlag viel heller, ja viele Tiere fast weiss geworden sind. Das jetzt ebenfalls in Inzucht gezogene Messkircher Rind strebt ebenfalls weiss zu werden, doch zeigt sich, dass bei sorgsamer Ausmerzung diese schwarzen Abzeichen niedergehalten werden können, was bei den Rosensteinern zweifellos ebenfalls gelingen würde, denn es sind ja schon viele ganz weisse vorhanden. — Bei Schafen ist die weisse Farbe von jeher bevorzugt, als Opfertiere und als Wolleträger werden weisse Tiere gesucht. Das Kleid der Vornehmen und Priester war weiss. Pan verführte die Mondgöttin Selene in Gestalt eines weissen Widders. In Bezug auf Zucht haben die Römer aber viel erfahreneren Standpunkt eingenommen, wie die Griechen oder andere Völker. Plinius rät den Landwirten, die weisse Schafe züchten wollen, auch die Zunge und das Maul der Elterntiere zu besehen, da im Falle dort schwarze Flecken sind, gesprengelte Lämmer kommen, wenn auch das Schaf sonst weiss ist. Virgil sagt: „Den Widder, welchem schwarz nur die Zung am feuchten Gaumen sich zeiget, ferne du, eh' er mit Flecken die Lämmervliesse

dir bräunlich sprengt." — Ähnlich, wie bei Schafen, ist es auch bei Ziegen.

Bei den Hunden kommt die Zweckmässigkeit schon im Altertume in erster Linie in Betracht. Man wählte weisse Jagdhunde zum Hetzen, zum Suchen auf dem Felde und schwarze für den Anstand und das Beschleichen des Wildes.

Bei weissen Hunden mit hellen Augen, namentlich Ulmer Doggen und Foxterriers, haben wir mehrfach gefunden, dass sie taub sind. Diese Thatsache ist auch in Wien auf unsere Bekanntgabe und dort bei andern Hunderassen beobachtet worden. Wir haben eine Untersuchung der Gehörorgane solcher Tiere durch einen Spezialisten veranlasst, dieselbe fiel aber negativ aus. Bei weissen Katzen mit blauen Augen ist erstmals von Darwin aufmerksam gemacht worden, dass sie taub sind. Weisse Kaninchen haben rote Augen, sind somit reine Albinos, ebenso giebt es weisse, albinotische Mäuse. Weisses Geflügel hat vielfach rote Augen, aber durch einen Farbstoff in der Iris erzeugt und ohne deshalb Kakerlak oder Albino zu sein, doch kommen auch albinotische vor.

Schwarze Haarfarbe. Schwarz ist die Farbe des Düsteren, Bösen, Unheimlichen, des Gottes der Unterwelt. Die schwarzen Tiere sind im Altertume dem Pluto geweiht. Schwarze Pferde. Neptun hat ein Rappengespann. Morpheus, der Gott des Schlummers, fährt mit Rappen. Boreas nahm die Gestalt eines Rapphengstes an und erzeugte mit weidenden Stuten die Harpien. Das Götterpferd Arion war schwarz. Olympia hatte zur Blütezeit der griechischen Spiele vortreffliche Rappenzucht. Das Pferd, das aus dem Felsen sprang, als Neptun ihn mit dem Dreizack schlug, war ein Rappe. Bukephalus, der berühmte Hengst Alexanders des Grossen, war ein Rappe. In den Gespenster- und Geistergeschichten reitet der Tod auf einem Rappen, die Verdammten werden vom Teufel geholt, der vielfach als schwarzes Pferd erscheint. Verwunschene Ritter, die Nachts dem Grabe entsteigen, reiten stets Rappen, vielfach sind Verwunschene in schwarze, kopflose Pferde verwandelt, die Feuerfunken herausblasen, und niemals hat ein Geist in Pferdegestalt um Erlösung gefleht. Schwarze Rinder galten im Altertume für härter und widerstandsfähiger wie die heller gefärbten. Im Opferkultus hatten die schwarzen Rinder grosse Bedeutung, weil sie den Göttern der Unterwelt dargebracht wurden. Dem Poseidon opferte man schwarze Stiere, mit meergrünen Bändern geziert. Der Apis der alten Ägypter war schwarz. Eine alte Züchterregel sagt: Im

Digitized by Google

Freien gehaltene schwarze Rinder werden nach und nach heller, braun, dachsgrau, dunkelgelb und endlich hellgelb. — Schwarze Schafe und Ziegen, besonders Böcke, waren als Opfertiere ebenso gesucht wie schwarze Rinder, aber man opferte sie nicht nur den Göttern der Unterwelt, sondern auch Bachus erhielt als Opfer einen schwarzen Bock, als Sühneopfer, weil die Ziegen die Reben beschädigten. Homer sagt: „Ein schwarzes Schaf erhält als Belohnung der kühne Mann.“ Schwarze Wolle war für viele Zwecke besonders gesucht, da die Färbekunst im Altertum nur sehr primitiv war und keine Seife existierte, es musste deshalb auf Naturfarbe der Wolle gesehen werden. Das ganze römische Militär (mit Ausnahme der Vornehmen), sowie die Sklaven hatten naturwollfarbene Kleider, auch die Hauskleider der Vornehmen waren von naturfarbiger Wolle. Schwarze oder braune Wolle war aber billiger, wie feine, weisse. Riedesel teilt mit: Am Flusse Gelesus weideten vordem weisse Schafe, jetzt lauter schwarze, weil man gefunden hat, dass die weissen von einem gewissen Kraute sterben, das den schwarzen keinen Schaden thut. Schwarze Ziegenböcke waren im griechischen Zeitalter geehrt, weil Pan, der Gott des Waldes und der Flur, dieselbe Gestalt hatte. Im christlichen Mittelalter erhielt der Teufel die Gestalt eines schwarzen Bockes, aber mit einem Kuhschwanz und einem Pferdefuss. Hexen ritten auf einem schwarzen Bock nach dem Blocksberg, und in vielen Pferdestallungen wird heute noch aus Aberglauben ein schwarzer Bock gehalten. — Schwarze Farbe des Schweines. Am stiefmütterlichsten ist die Schweinezucht von den alten Landwirtschaftslehrern behandelt und am geringsten von allen Haustieren war das Schwein geachtet. Es rächt sich dies, denn die Nachkommen des europäischen Hausschweines werden jetzt verdrängt von dem chinesischen, das als sogenanntes englisches immer weitere Kreise gewinnt und das Schwein verdrängt die anderen Haustiere. Das Wildschwein ist schwarz, selten gelblich und nur ausnahmsweise weiss. In Germanien waren, beim Einbruch der Römer, zahlreiche Wildschweine in den Wäldern. Der heilige Eber Sähriemir in Walhalla ist schwarz und die böse Gottheit der Inder hat die Gestalt eines schwarzen Ebers.

Rote Farbe. Rot ist das Blut, rot ist das Feuer, rot ist der Himmel beim Auf- und Niedergange der Sonne. Keine Farbe sonst zeigt sich dem Menschen in so überschwenglicher Pracht und in so ergreifenden Verhältnissen. Rot ist daher Kraft, Gewalt, Macht, Pracht und Schreck. Sie ist die Farbe des indischen Obergottes Brahma. Rote Pferde, Fuchsen, waren in allen Nüancen im

Altertum bekannt und wohl wegen ihrer Leistung auch geschätzt, aber als „rote“ unbeliebt, und bis in die Neuzeit gelten Fuchsen als reizbare Tiere, als Choleriker. Allein die rote Farbe lässt die Körperform am deutlichsten und vorteilhaftesten hervortreten, und wir haben an anderer Stelle nachgewiesen, dass die Fuchsen an Zahl um soviel zunehmen, wie Schimmel und Rappen abnehmen. Rötliche Rinder wurden im Altertum ebenfalls häufig als Opfertiere verwendet und es sind jedenfalls hieher auch die „Braunen“ zu zählen. Vulkan erhielt an seinem Feste, den Vulkanalien, rötliche Ochsenkälber als Opfer, auch die Kinder Israel opferten „eine rötliche Kuh, ohne Wandel, an der kein Fehl ist“. Horaz rühmt Opferkälber von dunkelroter Farbe. Viele Gegenden des Altertums hatten rötliche Rinder, besonders berühmt waren die lukanischen wegen ihrer Grösse. Florentinus rühmt die rötlichen Kühe mit dunklen Beinen, und Homer die weinfarbigen. — Bei Schafen war die rötliche Farbe sehr geschätzt. Einzelne Römer hatten in Bruttinien hochberühmte Herden von rötlicher Farbe. In Kreta und Apulien hatte man Schafherden mit rötlicher Wolle. Auch das goldene Vliess ist als ein rotes anzusprechen.

Braunhaar ist die bescheidene Farbe und von jeher allgemein beliebt, damit verbunden ist das Symbol der bewussten ruhigen Kraft. Nestor gewann im Zweikampf mit dem König Itymoneus 150 bräunliche Stuten und Füllen. Sonst finden wir nicht viel besonderes über diese Farbe angegeben, weil sie zweifellos, wie oben schon angegeben, mit zum „rötlichen Haar“ gerechnet wurde.

Die gelbe Farbe, Isabellen. Blassfahle Farbe ist das Zeichen des Todes. Pferde mit der Farbe des Honigs, Wachses, Flachses oder des gebleichten Heues gelten von jeher als etwas besonderes und manchesmal kommen sie mit den Schimmeln in eine Reihe. Namentlich in Medien und Persien waren sie hoch geschätzt. Virgil warnt aber davor, sie zu züchten, wie auch vor der Zucht von Schimmeln, weil diese Tiere leicht erkranken sollen. Gelbe Rinder sind teils den Göttern heilig, teils sind sie Liebhaberei mächtiger Fürsten. Augias hatte u. A. auch eine Herde von 200 Ochsen von gelber Farbe. Von gelber und rötlicher Farbe sind die Rinder in Phrygien, die hohe Fleischklumpen über dem Nacken haben (Zebu — Oppian), und Plinius schreibt von den indischen Waldochsen: Sie sind grimmig, fürchterlich, jedem anderen Tiere an Geschwindigkeit überlegen. Sie machen Jagd auf andere Tiere und kommen durch ihre eigene Wildheit um. Ihr Haar ist struppig, das Maul bis zu den Ohren gespalten, das Fell steinhart und die Hörner beweglich. Ihre Farbe ist gelblich und die Augen blau.

Schecken. „Fliehe den Schecken wie die Pest, denn er ist der Bruder der Kuh," sagt der Araber. Dennoch waren viele scheckige Pferde den Göttern geheiligt. Die der Sonne geheiligten Pferde, welche auf einer der Inseln des roten Meeres waren und die Plautianus stehlen liess, hatten genau die Farbe von Tigern (Jaguaren). Die Pferde in Makedonien, Thrakien, Parthien, Kappadocien, Thessalien und Hispanien waren grösstenteils scheckig, gefleckt oder hagelgefleckt. Die Pferde der alten Kelten waren meist Schecken und sehr schön, aber sie hatten breite und nicht feste Hufe. Die Hunnen hatten gefleckte Pferde. Zur Zeit Neros hatte man besondere Liebhaberei an gefleckten und buntgefärbten Pferden. Schecken waren auch im vorigen Jahrhundert besonders bevorzugt.

Beim Rinde giebt Magerstedt folgende Zusammenstellung: „Die weidereiche, wohlbewässerte Landschaft (Nubien) hat berühmtes Vieh und zahlreiche Triftherden, das ebenso durch seine Gutmütigkeit, als wie durch seine Körpergrösse ausgezeichnet ist. Dasselbe ist von roter, teils von weisser, teils gescheckter Zeichnung. Die Mehrzahl der Herden scheint aber in das Weisse zu fallen. Es mag dahingestellt bleiben, ob die Neigung dazu in der Natur des Schlages liegt, oder ob es in dem im dichten Schatten entspringenden Wasser des Flusses Klitumnus zu suchen ist, welches eine die Farbe verändernde Eigenschaft besitzt, wenn die Tiere davon trinken oder in ihm baden." Virgil rühmt die Kuh, „die in sprengelnder Weisse hervorscheint", und die Erfahrung, welche Laban durch die Wissenschaft seines Schwiegersohnes Jakob machen musste, ist pag. 155 eingehend vorgeführt worden.

Über verschieden gefärbte Einzelhaare von sehr zahlreichen wildlebenden, aber auch einer Menge von Haustieren ist noch einiges anzuführen. Bekanntlich haben zahlreiche Flaumhaare junger Tiere verschiedene Farben, z. B. junge Hunde oft weiss mit schwarzen Spitzen, dann sind es aber besonders Haare von wilden und auch in Parks gehaltenen Tieren, welche verschieden gefärbt sind, z. B. das Haar von Axishirschen ist schwarz, rötlich und weiss, die Haare der Pelztiere sind vielfach mehrfarbig, und es ist zu beachten, dass jedes einzelne Haar, auch wenn es allein und besonders für sich nachzuwachsen hat, immer wieder diese bestimmte Farbe erhält. Es muss somit ein Haar, welches 6 cm lang ist, von dem die Spitze schwarz, das Mittelstück weiss, der unterste Teil rot ist, und welches in drei Monaten heranwächst, die ersten vier Wochen in schwarzer, die zweiten vier Wochen in weisser und die letzten vier Wochen in roter Farbe gebildet werden. Es handelt sich also nicht darum, dass das einemal

mehr, das anderemal weniger von demselben Farbstoffe gebildet wird, sondern es muss ganz veränderter Farbstoff erzeugt werden für jede Abteilung eines Haares. Ähnlich ist es mit der Stachelbildung bei dem Igel und dem Stachelschwein. Noch überraschender gestaltet sich die Farbenbildung an den Federn bei Vögeln; hier treten mehrere verschiedene Farben in scharfen Abgrenzungen oder in überraschenden Nüancierungen auf, die unsere ganze Bewunderung in Anspruch nehmen müssen und es erscheint uns zweifellos, dass sowohl diese mehrfarbige Haarbildung, wie die mehrfarbige Federnbildung genau nach denselben Gesetzen der Vererbung geregelt wird. Leichter erklärbar ist eine solche Beobachtung beim Schafe, denn hier geht die gesamte Wolle des Körpers, der ganze Schäper, gleichmässig dieselbe Veränderung ein, und man kann dies wie bei der Ringbildung an den Hörnern und Hufen auf vermehrtes oder vermindertes Wachstum, reichhaltiges oder mageres Futter, oder körperliches Behagen und Unbehagen, Krankheit u. dergl. erklären. Aber diese verschieden gefärbten Haare und Federn treten auch auf, wenn sie vor der Zeit verloren gehen und neu gebildet werden müssen, also zu einer Zeit, in der die sämtlichen, oder doch die nachbarlichen Teile ganz anderes bilden, ein Vorgang, der mit Ernährungsverhältnissen etc. gar nichts zu thun hat.

H. v. Nathusius teilt hierüber folgendes mit: „Es handelt sich bei der nachfolgenden Beschreibung um einjährigen Wollwuchs. Diese Wolle ist nach der Schur dunkel, entweder fast schwarz oder schwarzbraun, oder mehr oder weniger hellbraun. In dieser Farbe wächst sie mehrere Monate bis zu einem halben Jahr; plötzlich nimmt der neue Nachwuchs jedes einzelnen Wollfadens eine andere Farbe an, entweder rein weiss oder hellgrau, bedeutend heller als der bis dahin gewachsene obere Teil; in dieser weissen oder hellen Farbe wächst die Wolle wieder einige Zeit und nimmt dann plötzlich wieder die dunkle Farbe des oberen Teils an; in dieser dunklen Färbung wächst sie entweder weiter bis zur Schur, oder sie nimmt nochmals eine hellere Farbe an. Auf diese Weise entsteht eine bandartige Zeichnung des Stapels. 1) Es wurde gemessen: schwarz 20 mm, dann weiss 10 mm, braun 15 mm; in anderem Falle: 20 mm graubraun, 10 mm weiss, 15 mm graubraun; 3) 5 mm grauweiss, 10 mm braun, 5 mm weisslich, 15 mm braun; 4) in einem Fall war der mittlere weisse Streifen noch von einem 1 mm schmalen dunkleren durchsetzt; 5) die ganze Stapelhöhe eines feinen Merino war in gleichmässig geordnete Bänder geteilt, von denen 13 weisse und 12 braune vorhanden waren, je ca. 2 mm breit. Ich habe Färbung an Merino in Sachsen, Schlesien und Schweden

beobachtet. In einem Fall ist nur versichert, dass das Schaf 3 Jahre hintereinander dieselbe Erscheinung bot.“ (Beim Igel und Stachelschwein ist ein ähnliches Verhältnis vorhanden.)

Über die *Vermischung der Farben bei dem Jungen, wenn die Eltern verschieden gefärbt sind*, sind von jeher Beobachtungen gemacht worden: Vermischt man schwarze oder anders gefärbte und weisse Pferde, so entstehen nicht Schecken oder Tiger, sondern schwarze oder weisse oder anders gefärbte Nachkommen; dasselbe gilt von weissen und braunen Hirschen oder Rehen, von weissen und grauen Mäusen und wohl noch vielen anderen Tieren. Dagegen vermischen sich die Farben bei Rindern zu Schecken und Tigern, doch auch nicht ganz regelmässig; Hunde und Schafe erhalten in der Regel auch beide Farben von ihren Eltern, wenn dieselben verschiedenfarbig sind, doch giebt es auch hier zahlreiche Ausnahmen.

Columella führte wilde Widder ein aus Afrika nach Gades und liess dieselben die zahmen Schafe befruchten. Die daraus hervorgehenden Lämmer hatten die grobe Wolle und die dunkle Farbe der wilden Widder. Zu tarentinischen Schafen gesellt, haben die Jungen die Farbe der Widder, aber feinere Wolle, und die darauf folgende Generation erhielt die Farbe des Vaters, waren aber so feinwollig wie die Grossmütter. Darwin kannte ein schwarzes Windspiel, welches ausnahmslos schwarze Junge erzeugte, ganz gleich, von welcher Farbe die Hündin war. v. Fugger teilt in seinen „Gestüteri“ vom Jahre 1640 mit, er habe ein schneeweisses Füllen, von einem schwarzen und braunen Pferde stammend, gesehen, und in seinem eigenen Gestüt habe er eine braune von braunen Eltern abstammende Stute gehabt, die mit Schimmel- und Braunhengsten immer Hellfuchsen erzeugte.

Auf dem Gestüt Marbach wurden von 216 gleichartigen Paaren folgende Resultate erzielt:

51 Schimmelpaare	erzeugten	49 Schimmelfohlen,
48 Fuchsen- „	„	47 Fuchsen- „
92 Braunen- „	„	85 Braunen- „
15 Rappen- „	„	15 Rappen- „

Nur 11 Fohlen hatten andere Farbe wie ihre Eltern. Hofacker, dem wir diese Notiz entnehmen, teilt aber mit, dass in den Schattierungen dieser vier Hauptfarben sich ein grösserer Unterschied ergebe. Demselben Autor entnehmen wir folgende Angabe: Nicht selten zeigt das Füllen, wenn die Eltern verschiedene Farbe besitzen, deren Farbe gemischt, öfters aber folgt ein Rückschlag oder eine ganz unerwartete Färbung.

Digitized by Google

Stute ♀	Hengst ♂	Füllen ⊙
Honigschimmel	Goldfuchs	Hellbraun
Goldfuchs	Kastanienbraun	Mausrapp
Dunkelfuchs	"	Schwarzschimmel
Goldfuchs	"	Rapp
Grauschimmel	"	"
"	Rapp	Dunkelbraun
Rehfalb	Silberschimmel	Hellbraun
Rapp	"	Schwarzbraun.

Wir haben uns in dem Kapitel „Vererbung und Rückschlag" nochmals mit diesem Gebiete zu beschäftigen.

Abzeichen sind angeborene weisse Haare an einzelnen Körperstellen mit meist pigmentloser Hautunterlage, bei sonst dunklen Tieren, so dass man im allgemeinen von partiellem Albinismus reden könnte. Es werden aber ab und zu auch dunklere Haarflecke bei helleren Tieren Abzeichen genannt, und künstliche Abzeichen nennt man bei Pferden erworbene weisse Haarflecken, die auf Druck vom Sattel, der Gurte, dem Kammdeckel oder anderen Geschirrteilen, besonders auch einem Koppriemen oder einer Binde an den Extremitäten entstehen. Diese künstlichen Abzeichen zählen aber nicht hieher, sondern es kommen nur die angeborenen ächten in Frage. Es hat Zeiten gegeben, in denen grosse, regelmässige Abzeichen für sehr schön gehalten wurden. Der Kylarus, den Merkur den Dioskuren schenkte, war ein schwarzer Hengst mit weissen Füssen, das Götterpferd Arion hatte eine weisse Blässe, ähnlich dem Vollmonde, der heilige Stier Apis der Ägypter musste eine Blässe haben, der Bukephalus des Alexanders d. Gr. hatte eine Blässe. Dagegen finden wir, dass im Orient heutzutage und von jeher grosse und namentlich unregelmässige Abzeichen für Unglücksmale gehalten werden, und in unseren Verhältnissen bahnt sich die Ansicht, dass Abzeichen unschön sind, ebenfalls immer mehr Raum. Allgemein ist nun die Ansicht verbreitet, dass die Abzeichen an den Pferden bei ihren Nachkommen grösser zu werden streben, und es ist hiefür besonders als beweisgebend eine Angabe aus dem vorigen Jahrhundert von dem Gestüte Trakehnen angeführt worden; dortselbst kam die Zahl der Hengste mit Abzeichen denen ohne Abzeichen von 1732—1748 ziemlich gleich, dann nahmen aber die Abzeichen so rapid zu, dass 1770 von 63 Deckhengsten nur noch 9 Stück und zwar Rappen ohne Abzeichen waren. Man hat sich leider weniger um die Ursache dieses Faktums be-

kümmert, als es zum Beweise für obige Behauptung nötig gewesen wäre. Unsere auf dem K. Gestüt Weil angestellten diesbezüglichen Untersuchungen haben für die Nachkommenschaft der Stuten folgendes ergeben:

Abzeichen	A) Braune 37 Mütter mit 220 Fohlen				B) Füchse 12 Mütter mit 71 Fohlen				C) Rappen 21 Mütter mit 147 Fohlen			
	An-zahl bei Müttern	Proc. bei Müttern	An-zahl bei Nachkommen	Proc. bei Nachkommen	An-zahl bei Müttern	Proc. bei Müttern	An-zahl bei Nachkommeo	Proc. bei Nachkommeo	An-zahl bei Müttern	Proc. bei Müttern	An-zahl bei Nachkommen	Proc. bei Nachkommen
Stern	23	62,1	92	41,1	5	41,6	36	50,7	8	38,3	55	37,4
Schnippe . . .	6	16,2	20	9	3	25	10	11,2	—	—	1	0,7
Blässe	2	5,4	22	1	4	33,3	7	9,8	1	4,7	7	4,7
Vorne l. w. Fessel	—	—	10	4,5	1	8,3	3	4,2	1	4,7	4	2,7
Hinten l. w. Fessel	13	35,1	64	29	6	50	16	22,5	4	19	14	9,3
Vorne l. w. Krone	3	8,1	5	2	—	—	—	—	—	—	2	1,3
Hinten l. w. Krone	6	16,2	24	10,9	—	—	2	2	5	23,8	14	9,3
Vorne r. w. Fessel	1	2,7	17	7,7	4	33,3	11	15,4	—	—	6	4
Vorne r. w. Krone	1	2,7	8	3,6	—	—	2	2,8	—	—	1	0,7
Hinten r. w. Fessel	11	29,7	56	25,4	6	50	30	41,8	5	23,8	16	4
Hinten r. w. Krone	5	13.5	14	6,3	—	—	3	4,1	3	14,2	12	8

In Summa:

Abzeichen	a) bei Müttern	b) bei Nachkommen
Stern	47,3	43
Schnippe	13,7	6,9
Blässe	14,4	5,1
Vorne links weissen Fessel	4,3	3,8
Hinten links weissen Fessel	34,7	20,2
Vorne links weisse Krone	2	1,1
Hinten links weisse Krone	13,3	12,2
Vorne rechts weissen Fessel	13,3	12,2
Vorne rechts weisse Krone	0,9	2,3
Hinten rechts weissen Fessel	34,5	23,7
Hinten rechts weisse Krone	9,2	6,1

oder es besitzen die Mütter 28,6 % mehr Abzeichen, als die Nachkommen.

Es ergiebt sich hieraus, dass in diesem Falle und soweit die Aufzeichnungen als zutreffend gelten, die Ab-

Digitized by Google

zeichen im allgemeinen nicht vermehrt und vergrössert an den Jungen auftreten, sondern seltener werden.

Hufe. „Der Fusstritt des Edelrosses tönt wie eine Cymbel", sagt Xenophon. Die Römer bezeichneten einen festen, guten Huf als Klanghuf, und die Morgenländer sagen, die Hufe ihrer Rosse seien wie Felsen geachtet, (auch die Namen Sturmhuf und Flughuf kommen vor). Nach der Sage zersprengte das Wasser des Styx alle Gefässe, mochten sie aus Glas, Krystall, Stein, Thon, Horn, Bein, Eisen, Blei, Zinn, Silber, Bernstein oder Gold sein — nur der Pferdehuf allein konnte es festhalten und in diesem war es aufzubewahren. — Wegen des Ablaufens der Hufe mussten die Römer in ihren Kriegszügen oft ganze Schwadronen zurücklassen, und Mithritades musste sogar im ersten Kriege gegen die Römer (136 v. Chr.) aus derselben Ursache seine ganze Kavallerie nach Bythinien schicken. Magerstedt sagt über dieses Kapitel: „Der Fuss und Huf der Pferde war den Alten von noch weit grösserer Wichtigkeit als uns, denn wenn auch Klanghufe oft genannt worden, so würde man doch sehr irren, wenn man daraus auf einen Hufbeschlag schliessen wollte. Der Ausdruck geht auf nichts anderes, als auf Härte und Festigkeit und daraus entstehende Klangfähigkeit der Hufe. Virgil konnte darum auch den Hirschen und Stieren eherne Hufe beilegen. Aufgenagelter eiserner Hufeisen wird an keiner Stelle gedacht, und an den noch erhaltenen Kunstwerken, an den Überresten von Persepolis, an den Säulen des Trajan, Antonius, Marcus Aurelius etc., und bei den plastischen Abbildungen der Pferde, sind an denselben niemals Hufeisen aufgedrückt. Die Alten begleiteten den Huf nur mit einer Art von Überschuhen, unter Umständen von Bast und Hanf, ebenso wie die fusswunden Zugochsen, Maultiere und Kameele. Erst die späteren römisch-griechischen Schriftsteller aus dem 10. und 12. Jahrhundert erwähnen „mondförmig gekrümmter, eiserner Sohlen" an den Füssen der Pferde. — Die Deutschen scheinen früher als die Römer und Griechen die Pferde beschlagen zu haben. Mit dem Einbruche in Germanien scheinen die Römer mit dem Hufbeschlage allmählich bekannt geworden zu sein.

Hörner. Im römischen Altertume galt die Regel, dass schwärzliche, fast durchsichtige Hörner auf Kraft und kühnes Gemüt einen Schluss machen lassen und dass solche Tiere am besten im Handel gehen. Vorwärts gerichtete Hörner deuten auf Kampflust. Aufwärts gerichtete geben Ansehen. Es sei das Horn schlank nach oben gerichtet, gerade oder etwas auswärts gebogen, sagt Homer. Klein und mondförmig nach innen gerichtet, hatte sie der Gottstier.

4. Die Nerven und die Sinne.

Jeder einzelne Körperteil, ja wie es scheint, jede einzelne tierische fixe Zelle wird durch Nervenfasern mit dem Zentralorgan, dem Rückenmark oder Gehirn in Verbindung gesetzt. Durch Verbindung der peripheren Teile mit den Zentralen werden die Reize, die zu Gefühlsvorgängen führen, von aussen nach innen centripetal und diejenigen, welche die Anregung zur Muskelthätigkeit von innen nach aussen geben, centrifugal geleitet. Eine grosse Zahl von Erregungen gelangt nicht zum Bewusstsein und ebenso wird der weitaus grösste Teil der Bewegungen von äusseren Nervenstationen aus besorgt, es sind dies die sog. Reflexbewegungen. Die ganzen Vorgänge der Verdauung, Blutbewegung, der Respiration und ein grosser Teil der Geschlechtsthätigkeit sind Reflexthätigkeiten, aber diese können dennoch mit den Zentralorganen in Verbindung treten und die Thätigkeit derselben nicht nur beeinflussen, sondern sogar beherrschen. Vom Gehirn und Rückenmark gehen die Nerven als weisse Stränge in den Körper und verteilen sich spitzwinklig in immer feinere Nerven und Nervenzweige und enden mit einem Plättchen, einem Kölbchen, einer Knospe, einer Schleife oder sie enden in komplizierten Apparaten, wie in den Sinnesorganen. Das Hauptcharakteristikum der Gehirnmasse sind die Ganglienzellen, die aber auch als kleine Zentralnervenpunkte für die gesamte Nerventhätigkeit im ganzen Körper vorkommend, im Bindegewebe eingebettet liegen. Die so lange gehegte und so heftig bestrittene Meinung, dass die Ganglienzellen unter sich Verbindungen eingehen, ist in der Neuzeit glänzend bestätigt worden. Die Verbindungen sind ausserordentlich zahlreich und fein. Die Grossartigkeit der Struktur der Zentralnervenorgane ist kaum zu erfassen! Ausser dem genannten ist noch das sympathische Nervensystem im Körper vorhanden, welches ausgezeichnet ist durch seine Bildungen von Geflechten, die mit den Ganglien und anderen Nerven zahlreiche Verbindungen eingehen. Hauptsächlich die sog. vegetative Körperthätigkeit, Atmung, Verdauung, Ernährung, aber auch hervorragend die sexuelle oder Geschlechtsthätigkeit ist dabei in innigem Zusammenhange. Die Nerven- und Ganglienkörper der keimbereitenden Geschlechtsteile, welche die geschlechtsreifen Wesen besitzen, sind in beständiger, nur durch einige Pausen unterbrochener Thätigkeit, um neue Keime zu bilden.

Der Nerv überträgt den empfangenen Reiz auf die Ganglienzelle des Zentralorganes als feine mechanische Schwingung und es ist charakteristisch, dass der Achsencylinder des Nerven vor dem

Eintritt in eine Ganglienzelle, oder in die graue Substanz des Gehirns, oder Rückenmarkes meist einen langen Bogen beschreibt. Die Wichtigkeit des Nervensystems besteht in der Aufnahme von Reizen, welche bei einfachen Reflexbewegungen in derselben Stärke wieder auf die motorischen Organe übertragen werden, die aber in den grossen Organen, Gehirn und Rückenmark vermehrt oder vermindert werden können, je feiner in der Anlage und besser die Übung um so zartere Reize werden noch empfunden und als gleichartige oder ungleiche unterschieden. Eigenartig ist, dass die graue Substanz, in welcher hauptsächlich die Thätigkeit vor sich geht, welche als Denken und Empfinden und Wollen bezeichnet wird, an sich ganz unempfindlich ist gegen mechanische, chemische, thermische oder elektrische Reize, so dass man dieselbe schneiden, brennen, ätzen kann, ohne dass das Tier Schmerz empfindet.

Die Wahrnehmung der Dinge der Aussenwelt und der eigenen Körperzustände, die seelische Thätigkeit (s. später) und die Bewegung erfolgt nur durch Vermittlung des Nervensystems. Viele Prozesse des Stoffwechsels und der Gesamtheit des Nervenlebens, auch ganz besonders die sexuellen, sind der Seele oder Psyche selbst und ihren Einflüssen in hohem Grade ausgesetzt. Alle Leidenschaften greifen in den Gang des vegetativen Lebens ein, z. B. werden die Absonderungen des Darmes, die Harnbereitung, die Milchbereitung, ganz besonders die sexuellen Thätigkeiten von der Freude, dem Zorn, dem Schreck etc. direkt beeinflusst. — Vorstellung von Nahrung ruft Speichelsekretion hervor und das Geschlechtsleben ist ebenso enge mit den höheren Seelenzuständen verknüpft. Die Vorstellung des geliebten, begehrten Wesens beeinflusst und beherrscht alles Thun und Leiden des geschlechtsreifen Wesens, besonders dasjenige solcher Wesen, deren Hemmungsvorrichtungen im Gehirn wenig ausgebildet sind und dies sind in erster Linie Tiere, die in ihrem Willen uneingeschränkt erwachsen sind, während schon dressierte Hunde diese Empfindungen zurückdrängen können, bis zu einem gewissen Grade, noch vielmehr kann dies der gebildete Mensch. — Die Erregbarkeit der Nerven schwankt innerhalb einer gewissen Breite und nach einiger Zeit tritt Ermüdung ein, welche bis zur Erschöpfung kommen kann, einige Ruhe stellt aber die Erregbarkeit des Nerven verhältnismässig rasch wieder her, andauernde Ruhe erschlafft die Leistungsfähigkeit und hebt sie ev. ganz auf, doch kann sie wieder geweckt und geübt werden. Auffallend und für viele Erscheinungen Erklärung gebend ist, dass ermüdete Nerven, auf andere wie die gewohnten Reize wieder

einige Zeit reagieren. — Die Nervenleistung ist spezifisch, d. h. derselbe Nerv äussert auf verschiedene Reize immer dieselbe Qualität, z. B. der elektrische Strom im motorischen Nerv erzeugt Muskelverkürzung, oder auf der Zunge Geschmacksempfindung; am Auge Lichtempfindung etc. Die Ursache hievon liegt aber nicht im Nerven, sondern im Zentrum oder am Ende desselben: Die Leitungsgeschwindigkeit in den Nerven ist etwas langsamer als die der Elektrizität, im Mittel 26,4—27,25 Meter in der Sekunde und es ist charakteristisch, dass der Muskel nicht im Momente der Willensäusserung gehorcht, sondern erst ca. $^1/_{60}$ Sekunde später. Das Nervensystem muss sehr reichlich mit frischem, arteriellen Blute versorgt werden, desshalb ist, namentlich die graue Nervensubstanz sehr zahlreich von Blutgefässen durchzogen und nach Unterbindung der arteriellen Blutzufuhr hört diese Thätigkeit sehr rasch auf, manchmal sogar augenblicklich.

Die Nerventhätigkeit hängt von der anatomischen Einrichtung ab, jedoch kommt es noch hauptsächlich auf die Stärke der Erregung und das harmonische zeitliche Hintereinander der Erregungen an, wenn gleichförmige komplizierte Handlungen wiederholt werden sollen und wie ausserordentlich mächtig die Vererbungskraft sein muss, ergiebt sich aus den Erscheinungen der Übertragung des Instinkts von den Eltern auf die Jungen.

Die Sinne. Die vollkommensten tierischen Apparate sind die Sinnesapparate. Am höchsten entwickelt und am vollständigsten erforscht ist 1) der Gesichtssinn, der die Lichtwellen in geordneter Weise dem Zentralapparat (dem Gehirn) übermittelt und dortselbst die Empfindungen von Licht und Farbe erweckt, die dann zu Vorstellungsbildern umgearbeitet werden. Nächst diesem steht 2) der Gehörsinn, der die Schallwellen sammelt und sie nach ausserordentlich feiner Zerlegung in das Gehirn überleitet, woselbst sie zu Gehörsempfindungen und Vorstellungen von Klang und Geräusch gebildet werden. Der 3. Sinn, der Geruchssinn hat seine anatomische Einrichtung in der Schleimhaut der oberen Nasenpartieen und besteht in einer mehr oder weniger zahlreichen Wiederholung einer verhältnismässig einfachen Wimperzellenbildung. Um ihn in Thätigkeit zu setzen, müssen chemische Substanzen in flüchtiger Form diese Zellen reizen, oder es muss eine eigenartige Wirbelbewegung der Luft oder des Äthers eine ähnliche Erscheinung hervorbringen, durch welche die Geruchsempfindungen, die allgemein nur in angenehm oder unangenehm unterschieden werden, erzeugt werden. Noch lokaler wirkt der

4. Sinn, der Geschmackssinn, der von gelösten schmeckenden Substanzen, welche auf die Zunge und andere Teile der Mundhöhle gebracht werden bestimmte Empfindungen und Vorstellungen erweckt. Der fünfte, letzte Sinn, der Tastsinn ist über die ganze Körperoberfläche verbreitet und er überträgt direkte Berührungen mit festen Gegenständen und die Temperatur. Die äussere Einrichtung desselben ist höchst einfach, denn es sind die thermischen Nervenenden nicht von den anderen einfachen Nervenenden zu unterscheiden und die Tastwärzchen bilden ein korbartiges, elastisches Geflecht mit einer einfachen Nervenschleife. Man hat früher, der Naturforscher Oken zuerst und zahlreiche andere nach ihm, den Tastsinn in weitere Sinnesformen einen Flüssigkeits-, Temperatur- und Geschlechtssinn zerlegt, allein diese Empfindungen sind Tastenempfindungen, ebenso die Allgemeingefühle, die Äquilibrirung, die Muskelempfindungen, die Gehlust, die Ermüdung, die Wolllustempfindungen, die des Glückes oder die unangenehmen des Schmerzes, des Unglücks. Zweifellos ist der Tastsinn nicht nur der verbreitetste über und im Körper, sondern er ist auch am innigsten mit dem sympathischen Nervensystem verknüpft.

Die Sinnesreize werden anfänglich nicht gleich richtig erfasst, sondern erst nach und nach zu richtigen Empfindungen und Vorstellungen verarbeitet und durch gewisse Anregung im Zentralorgan etwa Blutandrang und dgl. können Empfindungen geweckt werden, als ob ein Reiz von aussen eingewirkt hätte, wodurch die Sinnestäuschungen entstehen, erst die häufige Wiederholung desselben Reizes führt zur bestimmten Erscheinung im Innern und zur direkten sicheren Unterscheidung. Die Empfindung der Reizstärke hat ebenfalls ihre Grenzen, so dass ein so schwacher Reiz schliesslich ebenso wenig mehr empfunden wird, wie ein zu starker. Die innere Reizgrösse, das Mass der Empfindungen kann je nach der Aufmerksamkeit oder Ermüdung grösser oder kleiner sein, als dieselbe Einwirkung sie unter anderen Verhältnissen erzeugt, ebenso ist die Zeit, die von der Einwirkung bis zur Begriffsbildung verstreicht, verschieden und es ist ferner für jede Empfindung eine gewisse Einwirkungsdauer notwendig. — Erst durch die Sinne wird es möglich, das Vorhandensein einer Aussenwelt zu erkennen, jedoch ist diese Sorte von Erfahrungen rein individuell und es ist eine Übertragung wie bei den instruktiven Empfindungen unmöglich. Nur die rasche Aufnahmefähigkeit und Verarbeitung der Sinnesreize (die innere Anlage der Gehirneinrichtung) ist gegebene

Digitized by Google

Einrichtung, wie die Vererbung von Talenten für gewisse Thätigkeiten, Musik, Poesie, Mathematik, Gelehrigkeit bei Tieren u. A. beweist. Auch angeborene Eigenschaften können, je nach Vollkommenheit der Einrichtungen, auf Umwegen geändert, korrigiert werden, bis aber dies bei den innerlichen Zuständen, die überhaupt nur ein unklares Bewusstsein erzeugen, eintritt, müssen zahlreiche Erfahrungen ganz bestimmter Sinneseindrücke gemacht werden und hierauf beruht die Änderung von Instinkten, die um so leichter und rascher vor sich geht, je vollkommener das Individium gebildet ist. — Weiter ist eine angeborene Eigenschaft, dass die Empfindungen, die doch alle erst im Gehirn entstehen, an bestimmte Stellen des Körpers hinaus verlegt, „projiziert“ werden, ja über den Körper hinaus projiziert werden, z. B. die Geruchsempfindung ist im Gehirn, aber sie wird in die Nase projiziert, die Gesichtsempfindung wird in das Auge, die Gehörsempfindung in das Ohr verlegt und am meisten werden die Tastempfindungen projiziert. Empfindungen von den äussersten Körperteilen werden an diese Stellen, ja über den Körper hinaus verlegt, z. B. beim Schreiben an die Spitze der Feder, mit einem Stock in der Hand wird die Erschütterung von demselben an sein unteres Ende, den Boden, verlegt, ferner wird die Empfindung an die Berührung des Kleides oder Haarendes verlegt, ebenso werden die Berührungen mit Geschirr, Sattel, Wagen u. s. w. an diese Stellen etc. versetzt, obwohl sie im Gehirn sind und bei Tieren ebensogut wie bei dem Menschen.

Eine weitere angeborene Eigenschaft der sämtlichen Sinnesorgane ist es, dass die Zeit empfunden wird, d. h. dass das Gleichzeitige oder Hintereinander der Eindrücke wahrgenommen wird. Entstehen die Eindrücke zu rasch hintereinander, so verschmelzen sie zu einer einzigen Empfindung, wenn z. B. ein Stab rasch um seine Längsmitte rotiert wird, so entsteht der Eindruck einer Scheibe, was ein absoluter Fehler ist und da die Tiere, die ihren Zeitsinn nicht nach der Uhr üben, überhaupt nur sehr unentwickelte Zeitvorstellung haben, so müssen gerade diese Fehler bei ihnen noch viel grösser werden. —

Wir haben die Sinnesorgane und ihre Wirkung ganz in Kürze hier vorzuführen, damit deren Übertragung oder Nichtvererbung auf die Jungen verständiger wird: Cuvier stellte nach Gehirnmessungen und Wägungen die geistigen Fähigkeiten der Haustiere in folgender Reihenfolge zusammen: 1) Ochse, 2) Pferd, 3) Hund, 4) Widder, 5) Schwein. Nach der Erfahrung rangiert aber Sturm dieselben: 1) Hund, 2) Pferd, 3) Ochse, 4) Schaf und 5) Schwein.

Es ist anzufügen, dass es nicht nur auf die Gehirnmenge zum Körpergewicht oder auf das absolute Gehirngewicht und die Sinnesschärfe ankommt, sondern dass die Gehirnqualität, ob mehr weisse oder graue Substanz vorhanden und wie sie angeordnet ist, ebenso die Übung grossen Einfluss hat.

Das Auge ist sehr kunstvoll eingerichtet und es vererben sich dessen Bildungen nicht nur im allgemeinen, sondern auch mit bestimmten kleinen Abweichungen und Funktionen von den Eltern auf die Nachkommen. Grosse und kleine, hervorstehende oder tiefliegende, schwach-, scharf-, weit- und kurzsichtige Augen werden vererbt, ebenso die Neigung in einem bestimmten Lebensalter an einzelnen Teilen desselben zu erkranken. Grauer Staar u. a. sind Beispiele hiefür. Der Augapfel ist beim Schwein und Fleischfresser von kugelicher Gestalt, beim Vogel von vorne nach hinten verlängert und ev. scheibenförmig aufgetrieben, beim Pferde ist er von vorn nach hinten wie zusammengedrückt, so dass hier der Höhendurchmesser der grösseste ist. Hinten am Augapfel etwas seitlich an demselben, welcher in das Gehirn geht und an der gegenüberstehenden Gehirnhälfte sein Sehzentrum besitzt. Die Häute, welche den Augapfel bilden, sind von aussen angefangen, die Sklerotika und die Cornea (letztere ist der vordere Teil) mit der Descement'schen Haut. Dann kommt die Aderhaut oder Chorioidea mit der Regenbogenhaut oder Iris samt den Traubenkörnern und die Netzhaut ist ganz innen gelagert. Ausserdem ist vorhanden der Ziliarkörper, die Krystalllinse mit ihrer Kapsel und dem Aufhängeband und die Zolula-Zieii, ferner der Glaskörper in der hinteren Augenkammer und die wässerige Feuchtigkeit in der vorderen. Am kompliziertesten eingerichtet ist die Netzhaut, die aus zehn verschiedenen Schichten besteht, dieselbe ist bedeckt nach Innen, von dem Tapetum, welches eine Eigentümlichkeit vieler Tieraugen ist, wodurch die Lichtstrahlen aus dem Auge wie aus einem Spiegel reflektiert werden, daher das Augenleuchten, die feurigen Augen vieler Tiere in der Dunkelheit. Das Blutgefässsystem des Auges ist ein doppeltes, das äussere umfasst die Gefässe der Aderhaut des Ziliarkörpers, der Iris und des Hornhautrandes, das innere ist für den Glaskörper und die Retina und in der Netzhaut gehen zahlreiche Arterien direkt und ohne das Zwischenstück einer Kapillare in die Venen über. Lymphgefässe und Lymphbahnen sind ziemlich reichlich vorhanden. Der Schutz- und Hilfsapparat besteht aus den Augenlidern, dem Thränenapparat und den Muskeln. Einseitige Verkürzung der Muskel be-

Digitized by Google

dingt das Schielen, Strabismus, welches sich öfters vererbt. Die Lichtempfindungen des Auges sind a) farbloses, b) farbiges Licht und c) schwarz. Das weisse Licht besteht aus der Gesamtheit der farbigen Strahlen: rot, orange, grün, blau, indigo und violett. Ein Gegenstand, welcher alle farbigen Lichtstrahlen absorbiert bis auf einen, den er zurückwirft, der hat diese Farbe des reflektierten Strahles. Hierauf beruht alle Farbenwirkung und Farbenempfindung. Es giebt einzelne Menschen, die eine Anzahl von Farbennüancen nicht unterscheiden können, sogar Grundfarben nicht und diese Mangelhaftigkeit heisst Farbenblindheit, ob dieselbe auch in der Tierwelt vorkommt, ist nicht nachgewiesen aber sehr wahrscheinlich. — Die Farbenstrahlen selbst unterscheiden sich von einander nur durch Anzahl und Weite der Schwingungen. Die Röntgen'schen Strahlen sind Lichtstrahlen, die wohl auf einer photographischen Platte aber nicht auf der Netzhaut Lichterscheinungen erzeugen. — Das Sehen erfolgt nach optischen Gesetzen. Die Lichtstrahlen gelangen in das Auge durch die gekrümmte Corena, welche dieselben etwas bricht, dann durchdringen sie die wässerige Feuchtigkeit der vorderen Augenkammer und diejenigen, die zur Erzeugung der Lichterscheinung führen, dringen durch das Sehloch, die Pupille, nach innen, die seitlich auf die Iris auffallenden werden aber zurückgeworfen, reflektiert und je nach der Reflexion entsteht eine Augenfarbe: braun, blau, grün oder gelb. Bei Vögeln ist aber thatsächlich ein gefärbter, ölartiger Körper in der Iris. Die durch die Pupille gelangenden Strahlen werden von der Linse gesammelt und derart stark gebrochen, dass sie, nachdem sie noch den Glaskörper durchdrungen haben, auf der Netzhaut ein verkehrt stehendes Bild von dem Objekt liefern. Dass die Gegenstände aber nicht auf dem Kopfe stehend gesehen werden, wie sie auf der Netzhaut sich darstellen, das wird durch die inneren Vorgänge im Gehirn, durch die Erfahrung, hauptsächlich den Tastsinn, der die Gesichtseindrücke fortwährend kontrolliert, richtig gestellt. Das Bildchen auf der Netzhaut ist durch den Sehpurpur genau so erzeugt und fixiert wie das Bild auf einer photographischen Platte, es ist ein chemischer Vorgang und, bevor ein neues Bild gesehen werden kann, muss das alte verschwunden sein, dazu braucht es einige, wenn auch nur kurze Zeit. Die Dauer des Lichteindrucks auf das menschliche Auge beträgt ungefähr eine Sekunde. Deshalb unterbricht das Augenzwinkern auch das Sehen nicht. Die Einrichtung des Auges ist hauptsächlich für die Ferne günstig, soll ein Gegenstand in

Digitized by Google

der Nähe beobachtet werden, so passt sich der Sehapparat den Verhältnissen dadurch selbst an, dass die Pupille verengt wird, dass sich die Linsenflächen stärker wölben, wodurch die Lichtstrahlen früher vereinigt werden, ein Vorgang, der als Accomodation bezeichnet wird. Je näher der Gegenstand, um so grösser wird das Bild auf der Netzhaut und hier ruht der Grund, dass durch eigene Erfahrung, die Grösse der Gegenstände und ihr Abstand vom Auge geschätzt werden kann, dass überhaupt ein körperliches Sehen eintritt und die Bilder nicht einfach auf einer Fläche, sondern in der Tiefe gesehen werden. Die Grenzen, an denen das menschliche Auge noch Licht unterscheiden kann, werden vielfach von den Tieraugen übertroffen. Viele Tiere unterscheiden noch ganz deutlich, wo das menschliche Auge bereits dunkel hat, auch Haustiere, besonders das Pferd, übertreffen hierin den Menschen, Eulen, Fledermäuse sehen im Dunkeln noch ganz vortrefflich; in einem dunklen Raum, in dem Fäden gespannt sind, stossen sich die genannten Flieger gar nie. — Je nach dem Stande der Augen am Kopfe, mehr nach vorne oder mehr seitlich, wird das Sehfeld grösser oder kleiner, am deutlichsten werden solche Gegenstände gesehen, die ihre Lichtstrahlen auf identische Punkte der Netzhäute beider Augen werfen, was am besten bei den vorne liegenden Augen des Menschen erreicht wird, bei den Haustieraugen, besonders den seitlich liegenden des Pferdes und Rindes nie oder nie so vollkommen erreicht wird. Beim Geradeaussehen haben Pferde, direkt vor sich, in der Mitte ein grosses Dreieck, von dem sie gar nichts sehen, besteht ja auch bei dem hiefür günstiger eingerichteten Menschen zwischen den Augen ein Dreieck das ca. 30 cm hoch ist, in dem beim Geradeaussehen mit beiden Augen nichts gesehen wird. Bei Pferden und anderen Tieren ist aber das ganze Sehfeld so gross, dass die Tiere fast ganz im Kreise sehen können, so dass ein ruhig stehendes Pferd einen, nur wenige Meter hinter ihm stehenden Gegenstand, bei leichtem Neigen des Kopfes beobachten kann.

Die Gegenstände werden nicht von allen Tieren in derselben Grösse beobachtet, es ist ein Sehen wie mit verschiedenen Gläsern, a. vergrössernd und näher, aus diesem Grunde sieht das Pferd, auf gewisse Entfernung bald undeutlich, andere Tiere sehen b. verkleinernd und sehr scharf, z. B. die Katze. Individuelle Verschiedenheiten kommen ebenfalls vor. Wenn die zentral gelegenen Teile eine Gesichtempfindung vortäuschen, so ist dies eine Gesichtstäuschung, eine Vision.

Das Gehör vermittelt die Schallwellen und es ist in seiner

Digitized by Google

einfachsten Einrichtung eine einzige Gehörzelle, die an ihrem einen Ende mit einigen Härchen versehen ist. Aufsteigend finden sich eine Anzahl solcher Zellen in einem Hautgrübchen und so beginnt auch die Bildung des Gehörorgans bei höheren Tieren und dem Menschen. Ausserordentlich kompliziert ist das fertige Gehörorgan. Dasselbe zerfällt in ein äusseres, mittleres und inneres Ohr. Das äussere Ohr mit der Ohrmuschel ist bei allen Haussäugetieren am vollkommensten bei dem Pferde entwickelt und durch zahlreiche Muskeln um seine Achse drehbar, so dass der Schalltrichter in der Richtung des ankommenden Schalles gestellt werden kann. Das mittlere Ohr, die Paukenhöhle ist von dem äusseren durch das Trommelfell, einer schwingenden Haut, ähnlich der am Telephon, getrennt. Die Pauckenhöhle selbst ist mit Luft gefüllt und durch sie zieht die Reihe der Gehörknöchelchen, Hammer, Ambos, Steigbügel und Linse, auch geht von der Paukenhöhle eine Röhre, die Tuba Eustachii in die Rachenhöhle, wodurch die Gleichmässigkeit des Luftdruckes, ausserhalb und innerhalb des Trommelfells entsteht. Das innere Ohr, auch Labyrinth genannt besteht aus der Schnecke, der Vorhoftreppe, dem Vorhof, den Bogengängen, der Reissner'scher Membran, dem Corti'schen Organ, den Gehörzähnen, Hörhärchen, Gehörsteinchen, Ortholythen u. a. m. Das knöcherne innere Ohr wird ausgekleidet von einer zarten, feinen Haut, der Ausbreitung des Hörnerven, diese Nervenhaut bildet eine Röhre, die nach innen zahlreiche Fortsätze hat, zum Teil nach Innen flotierende Härchen, z. T. auch Scheidewände und z. T. besondere Zellen, die ähnlich einer Klaviereinrichtung gebildet sind. Der Hohlraum zwischen diesen Nerven ist mit Flüssigkeit erfüllt und die Gehörsteinchen liegen lose auf den Hörhärchen. Der Vorgang des Hörens geschieht derart, dass die Ohrmuscheln die Schallwellen sammeln und auf den Obertönen verstärken. Am Trommelfell entstehen Schwingungen, die durch die Gehörknöchelchen auf das Innerohr übertragen werden und dortselbst die Flüssigkeit und die dort gelagerten Gehörsteinchen in Schwingung versetzen, so dass die einzelnen Schallqualitäten dadurch erzeugt, in das Innere geleitet zu Empfindungen und Begriffen umgearbeitet und dann nach aussen projiciert werden. Jede einzelne Nervenfaser ist nur für eine Anzahl gleichmässiger Schallwellen empfindlich. Die tiefsten Töne, welche das menschliche Ohr noch vernehmen kann, müssen ca. 40 Schwingungen in der Sekunde haben, die höchsten ca. 6000, was über oder unter diesen Grenzen liegt, wird nicht mehr

als Schall empfunden. Bei verschiedenen Tieren werden aber diese Grenzen weit überschritten. Die Feinheit, Schallschwingungen zu vernehmen, die *Hörschärfe* ist Rasseneigenschaft, aber auch Eigenschaft der Familie oder eines einzelnen Individuums. Musikalische haben die Eigenschaft, die *Grundtöne* zu erfassen, während Unmusikalische den Wert auf die *Klangfarbe des Tones* legen. Höherentwickelte Tiere vernehmen die Töne, Klänge und Geräusche, sowie den Schall überhaupt, genau so wie der Mensch. Einzelne Vögel geben Melodien ganz in derselben Weise wieder, gelernte Vögel setzen nie falsch ein, Pferde hören Geräusche etc. lange, bevor sie der Mensch merkt, auch hören sie die Musik gerne. Jedes Hören ist eine einzige, unterbrochene, oder andauernde Empfindung von Schwingungen und es ist zweifellos, dass die höhere Tierwelt dieselben Qualitäten des Schalles vernimmt, wie der Mensch, ihn quantitativ aber vielfach übertrifft. Vielfach sind den Tieren aber die Schallwellen zu schrill, deshalb unangenehm, und aus diesem Grunde heulen einzelne Hunde bei der Musik. *Täuschungen des Gehörs* im Innern heissen *Hallucinationen*.

Das *Geruchsorgan* ist an der Eingangspforte zu den *Respirationsorganen*, in der Nase, gelagert. Die *riechenden Körper* müssen von der Luft getragen, in derselben gelöst, gasartig sein, sie müssen die Nasenschleimhaut durchdringen und müssen den *Riechnerven* erregen können. Zwischen riechbaren und geruchlosen Stoffen giebt es kein durchgreifendes, physikalisches oder chemisches Unterscheidungsmittel. Die Eigenschaft, durch gewisse Stoffe gewissermassen chemisch verändert zu werden, liegt in den *Riechzellen* selbst, welche von den Riechnerven aus sich in der oberen Schleimhaut des *Labyrinthes* in der Nase verteilen und zwischen den Epithelzellen als cylinderförmige oder stabförmige Zellen mit feinen Härchen am freien Ende endigen. Für manche *Riechkörper* ist die Feinheit der Empfindung eine ganz ausserordentliche. Wenn in der Luft ein Milliontel Schwefelwasserstoff ist, riecht denselben der Mensch noch ganz deutlich und Vierordt sagt: „Geradezu *fabelhaft* erscheint die Feinheit dieses Sinnes in den Leistungen der Spürkraft mancher Tiere“. Valentin hat nachgewiesen, dass, wenn *jedes Nasenloch* eine besondere *Riechsubstanz* empfängt, dass dann keine Mischung, sondern eine abwechselnde Empfindung der Gerüche entsteht, jedoch werden dadurch die Geruchsempfindungen sehr schnell abgestumpft. Man kann sie aber durch Übung sehr ausbilden. Das Riechbare muss luftförmig sein. Stark riechende Substanzen in Flüssigkeit in die Nase gegossen, riechen gar nicht. Nur feuchte Schleim-

Digitized by Google

häute gestatten Geruchsempfindungen, bei trockener Schleimhaut ev. bei einem Schleimbelag der Riechhaut, bei Katarrh, entsteht keine oder nur geringe Geruchsempfindung. Nur der durch die Nase ziehende Luftstrom bedingt die Empfindung, bei angehaltenem Atem werden selbst stark riechende Substanzen, die vor die Nase gebracht werden, gar nicht gerochen. Je kräftiger der die Nase durchziehende Luftstrom ist, desto breitere Flächen von Riechhaut er trifft, um so deutlicher ist das Riechen, bei schnellerem, kräftigen, stossweissen Einatmen mit erweiterten Nasenlöchern, (Schnüffeln) Schnoppern, erfolgt es am vollkommensten. Die obere Nasenmuschel riecht fast nichts. Der eingeatmete Luftstrom stösst aber hauptsächlich gegen die untere, der ausgeatmete aber gegen die obere, deshalb ist das Riechen hauptsächlich beim Einatmen, beim Ausatmen aber ausserordentlich gering. Ob Fische etwas riechen können, ist eine Streitfrage, das Anbeissen auf künstliche Köder spricht sehr dagegen und alles was bei diesen Tieren für das Vorhandensein eines Geruchsinnes spricht, das kann auch durch die Annahme eines feinen Geschmacksinnes erklärt werden. Über besondere Beobachtungen über Gerüche sagte schon v. Hofacker im Jahre 1828: bei jedem Menschen hat die Hautausdünstung etwas Eigentümliches, und von sich selbst, sagt er, er habe so scharfe Geruchsfähigkeit, dass er nicht allein das Eigentümliche der Hautausdünstung jedes Menschen erkenne, das für ihn bald sauer, schimmlig, zwiebel- oder knoblauchartig, angenehm oder unangenehm, stumpf oder stechend ist, sondern er habe auch sehr oft in den Söhnen und Töchtern Bekannter, den Geruch des Vaters oder der Mutter erkannt, sogar ganz besondere Arten der Ausdünstung gehen nach ihm nicht selten von den Eltern auf die Kinder über. Ein Vater dessen Achselschweiss Moschusgeruch hatte, hatte einen Sohn von ganz derselben Beschaffenheit, ein anderer Sohn, der stark an Fussschweiss litt, teilte diese erstere Eigenschaft seinen zwei älteren Kindern mit, während seine beiden jüngeren davon befreit blieben. (Vgl. auch das Kapitel Brunst.)

Der Geschmack ist ein niederer Sinn, sehr einfach an den Endorganen und nicht wie die oben genannten Sinne mit einem besonderen Nerven ausgestattet. Der Geschmack entsteht auf der Zunge. Der Gaumen, die Backen, die Zähne, die Lippen, das Gaumensegel, kurz alle Teile der Mundhöhle schmecken für gewöhnlich nicht, sondern nur die Oberfläche und die Ränder der Zunge, wichtig ist aber auch bei normalen Verhältnissen der Gaumen zum Schmecken, weil die Zunge durch Anstützen und Andrücken an ihn, die schmeckenden Substanzen über ihre Oberfläche streicht und verteilt, denn je grösser die Fläche ist, mit der die Substanz in Berührung kommt, desto

deutlicher wird auch das Schmecken. Wenn aber zufällig die Zunge verloren geht, so lernen die Betroffenen die Geschmacksfähigkeiten vollständig auf andere Teile des Mundes zu übertragen. Auf der Zunge sind besondere Organe, die Geschmackspapillen und zottenförmige Auswüchse, die Geschmackswärzchen sowie besondere Geschmacksdrüsen, das Mayer'sche Organ, vorhanden. Beim Pferd, Hund und Schwein ist die Zunge weich und fein wie beim Menschen, beim Rind ist die Oberfläche ausserordentlich rauh und hart, auch die Zunge der Katze ist sehr hart und auf der Zunge des Geflügels ist ein verhornter Überzug, durch welchen die Geschmacksempfindung sehr beeinträchtigt wird. Die Grundempfindungen sind: süss, salzig, bitter und sauer. Andere Wahrnehmungen wie kühl, brennend, prickelnd etc. gehören dem Gefühle an. Damit geschmeckt werden kann, ist notwendig, dass die schmeckbaren Stoffe im aufgelösten Zustande oder in festem, aber in dem Maulspeichel sich lösenden Bestandteile auf die Zunge kommen, auf welcher dann die Geschmacksempfindungen an bestimmten Regionen zustande kommen und zwar immerhin erst einige Zeit nach der Wirkung z. B. bei Kochsalz 0,17, bei Chinin erst 0,258 Sekunden später. Wenn z. B. jungen Tieren ein Ast des dreigeteilten Nerven durchschnitten wird, so verzehren sie die bittersten Stoffe ohne es zu merken, während sie gegen andere noch Abneigung oder Vorliebe zeigen. Camerer hat, um die Minimalquantität der schmeckbaren Substanzen festzustellen je 30 ccm Flüssigkeit in den Mund genommen und für Chinin und Kochsalz folgendes Ergebnis erhalten:

Probe für Chinin			Probe für Kochsalz		
In der verschluckten Flüssigkeit enthaltene Menge	Verdünnung des Chinins	Zahl der richtigen Empfindungen in Proc.	In der verschluckten Flüssigkeit enthaltene Menge	Verdünnung des Salzes	Zahl der richtigen Empfindungen in Proc.
0,029—	1/103,400—	32	4,8—	1/6250	9
0,044—	1/68,000—	62	9,5—	1/3125	49
0,059—	1/51,000—	77	14,3—	1/2098	80
0,074—	1/40,000—	88	19,1—	1/1562	86
0,089—	1/34,000—	89	28,6—	1/1049	100

Es ist somit die Empfindlichkeit für Chinin 211mal stärker als für Kochsalz, oder es kann um die gleiche Anzahl richtige Entscheidungen zu erhalten das Chinin 211mal stärker verdünnt werden als Kochsalz. Die Grundgeschmacksformen ergänzen sich bei gleichzeitiger Wirkung, oder sie stören sich, bei entgegengesetzter z. B.

auf Süsses schmeckt Saures sehr schlecht. Die Feinheit der Unterscheidung verwandter, zusammengesetzter Geschmäcke ist Übung und bei Tieren wird sehr bald die Aufnahme von anderen als der gewohnt schmeckenden Nahrung verweigert und es setzen die Tiere, ganz abgesehen von der Stillung des Hungers, ganz bedeutende Energie ein, um sich irgend einen bestimmten angenehmen Geschmack zu verschaffen. Der Geschmackssinn muss aber sehr viel kontrolliert werden vom Tastsinn und vom Gesichtssinn, denn in der Dunkelheit leistet der Geschmackssinn nur sehr wenig, und er erschlafft hier sehr rasch. Durch Elektrizität kann man die Empfindung von sauer oder von salzig erzeugen, auch entstehen bei Krankheit Geschmackstäuschungen.

Durch den Tastsinn, der ebenfalls keinen besondereu Nerven hat, werden die Verhältnisse des Raumes unterschieden und er vermittelt die Empfindungen des Druckes und der Temperatur. Die Empfindlichkeit der Haut auf diese Reize ist sehr verschieden und da die Untersuchungen beim Menschen viel schärfer durchführbar sind, als bei Tieren, so wollen wir erstere anführen, da sich die Schlüsse hieraus für die Tierwelt leicht ergeben: Um eine Hautstelle auf ihre Empfindlichkeit zu untersuchen, werden zwei Nadeln auf einem Brettchen befestigt und die Spitzen mässig auf die Haut aufgesetzt. Man bedarf etwa 30 solcher Nadelpaare von 0,3—8 mm Abstand der Nadeln. Die möglichen Empfindungen sind: a) einfach, b) doppelt, c) unentschieden. Bei doppeltem, d. h. dem Empfinden beider Nadelspitzen wird der Zwischenraum empfunden, der beim Zusammenrücken der Nadelspitzen als länglicher oder querstehender Körper empfunden werden kann. Die nachstehende kleine Zusammenstellung giebt die Möglichkeit der Tastempfindung von deu feinsten gefühlreichsten bis zu den gefühlärmsten Hautteilen des Menschen:

1. An der Zungenspitze auf	0,5	mm Entfernung.
2. An der Volarseite des letzten Fingerglieds	1	" "
3. Am roten Teil der Lippen	2	" "
4. An der Volarseite des zweiten Fingergliedes	2	" "
5. An der Nasenspitze	3	" "
6. Auf der Mitte des Zungenrückens 1 Zoll von der Spitze	4	" "
7. An der Plantarseite des letzten Gliedes der grossen Zehe	5	" "
8. Am Backen	5	" "
9. Am äusseren Augenlid	5	" "

10. Am harten Gaumen	6 mm Entfernung.
11. Auf der Rückseite des ersten Gliedes des Fingers	7 „ „
12. Auf der einen Oberfläche der Lippen nahe am Zahnfleisch	9 „ „
13. Am unteren Teile der Stirn, ebenfalls an der Ferse	10 „ „
14. Am Hinterhaupt	12 „ „
15. Am Rücken der Hand	14 „ „
16. Auf dem Scheitel	16 „ „
17. Auf dem Kreuzbein	18 „ „
18. Auf der Kniescheibe	18 „ „
19. Am Brustbein	20 „ „
20. Am Rückgrat am Nacken	24 „ „
21. Am Rückgrat in der Lendengegend	24 „ „
22. Am Rückgrat in der Nähe des Halses	30 „ „
23. Auf der Mitte des Oberarmes und Oberschenkels	30 „ „

Nach der Beseitigung von Dingen, die längere Zeit mit der Haut in Berührung waren, bleibt die Empfindung noch eine zeitlang, selbst noch einige Tage lang fortbestehen. — Die Temperaturempfindung auf der Haut ist auf ziemlich enge Grenzen beschränkt, am besten wird sie unterschieden mit der Hand, wenn sie zwischen 18—36° C. ist, am feinsten nur zwischen 27—32° C. Eine Temperatur von 55° C. erweckt schon nicht mehr die Empfindung der Wärme, sondern die des Brennschmerzes und ob die Temperatur 100° C., oder 500°, oder 1000° ist, kann nicht unterschieden werden. Nach abwärts ist es ebenso, Wasser von 16° Wärme wird schon als kalt empfunden, wird aber die Hand nachher in Wasser mit 10° getaucht, so empfindet man das von 16° als warm und ob ein kalter Gegenstand 10° oder 20° Kälte hat, wird von der Hand nicht mehr empfunden, wenn dagegen der ganze Körper von diesen Temperaturverschiedenheiten betroffen wird, so empfindet er es noch einigermassen, aber nur unsicher. Wenn grössere Hautstrecken von derselben Temperatur betroffen werden, so steigert sich das Gefühl, ein Finger in Wasser von 40° getaucht empfindet geringere Wärme wie eine Hand in 37°. Auch ist ein Unterschied von welchem Gegenstand die Wärme ausgeht; in erhitzter Luft von 140° entsteht an der Hand ein Gefühl, wie auf 100° heissem Holz, oder 60° heissem Quecksilber. Die sehr feinen Empfindungen einzelner Tiere

Digitized by Google

haben zu allerlei Mutmassungen Anlass gegeben. Es fiel z. B. Spallanzini auf, dass die Fledermäuse auch in der Dunkelheit Hindernisse, welche sich ihnen entgegenstellen, mit grosser Geschicklichkeit vermeiden und niemals mit den Flügeln anstossen. Um zu sehen, ob es das Gesicht sei, welches sie leitet, blendete er die Fledermäuse. Er fand aber, dass sie auch dann in derselben Weise und mit derselben Geschicklichkeit die Hindernisse vermeiden. Er spannte Fäden in seinem Zimmer auf und fand, dass die Fledermäuse zwischen denselben herum flatterten und auch an die Fäden nicht anschlugen.

5. Die Milchdrüsen und die Milch.

Die Ernährung des Säuglings geschieht durch die Milch der Mutter und diese schiebt und drängt ihr Junges bald nach der Geburt gegen das Euter, welches namentlich bei Tieren, die gemolken werden, strotzend angefüllt ist. Das Euter, Milchdrüse, Ubera, Mama ist eine traubige Drüse, welche sich bei grösseren Haustieren zwischen den Hinterschenkeln befindet, bei Schweinen und Fleischfressern gehen aber die Brüste, Gesäuge nach vorne bis zur Brust. (Beim Elephant liegen die Milchdrüsen zwischen den Vorderbeinen und Vögel, die ihre Jungen aus dem Kropfe ätzen, produzieren dortselbst eine milchähnliche Masse, die sie mit der anderen Nahrung den Jungen eingeben, so dass wohl von Vogelmilch gesprochen werden kann.) — Die anatomische Einrichtung der Milchdrüse besteht aus a) bindegewebigen, gelben Hüllen, durch welche die Drüse in Abteilungen getrennt wird und in diesen ist b) das eigentliche Drüsengewebe eingebettet. An der höchsten Stelle jeder Drüsenabteilung ist die Zitze. Bei Pferden, Schafen und Ziegen sind zwei Zitzen vorhanden, bei Kühen vier, bei Hunden zehn, bei Schweinen 4—14 und bei Katzen acht. Die oberste Spitze der Zitze ist durchbohrt, beim Rind und Schwein mit einer Öffnung, beim Pferde mit zwei, dem Esel zwei bis drei und dem Hunde acht bis zehn. Die Zitzenöffnungen werden durch einen Schliessmuskel für gewöhnlich verschlossen. Von der Zitzenöffnung führt ein Kanal, der Ausführungsgang der Milchgefässe durch die Zitze, der Milchkanal, der sich nach innen zu einer grösseren, länglichen Höhle, dem Milchbehälter, erweitert. Von dem letzteren aus verästeln sich die Milchgefässe baumförmig in der Drüsenmasse, und die letzten und feinsten Verzweigungen endigen als kleine, birnförmige oder ovale Bläschen, welche mit zartem Epithel ausgekleidet sind. Die zahlreichen Verzweigungen eines grösseren Milchgefässstämmchens werden in kleineren und

Digitized by Google

grösseren Abteilungen von Bindegewebe, das reichlich mit Fettzellen versehen ist, umhüllt, wodurch verschieden grosse Drüsenläppchen und Lappen entstehen, deren jedes von einem reichlichen Blutgefässnetz umsponnen ist. Nerven finden sich in den Milchdrüsen nur sehr wenige.

Die Milch ist eine weisse, fettreiche Flüssigkeit, von verschiedenartiger Zusammensetzung, die jedoch im wesentlichen in ihren Bestandteilen und physikalischen Charakteren bei allen Säugetieren übereinstimmt, aber in Geschmack, Geruch und Farbennüance nicht nur nach der Art, sondern sogar individuelle Unterschiede, bei derselben Tiergattung, erkennen lässt.

In normalen Verhältnissen beginnt die Milchbildung im Euter erst einige Tage nach der Geburt, und die Absonderung einer milchähnlichen Flüssigkeit, die zuerst vorhanden ist, heisst Colostrum. Letzteres ist ärmer an Fett und Zucker, aber nicht an Salzen und Eiweiss, und es enthält 5mal mehr Käsestoff, als die normale Milch, ferner ist das Colostrum dickflüssiger, von gelblicher oder schmutzigweisser Farbe und enthält eine grosse Anzahl verschieden grosser Fettkörperchen, sogenannter Colostrumkugeln. — Die Milch ist in der Regel bläulichweiss, rein weiss oder gelblichweiss, sie schmeckt süsslich und riecht eigentümlich. Durch die zahlreichen in ihr suspendierten Fetttröpfchen ist sie vollkommen undurchsichtig und weiss, und ihr spezifisches Gewicht schwankt von 1,018—1,045. Durch Emporsteigen der Fetttröpfchen, die auch Butterkörperchen genannt werden, bildet sich auf der Oberfläche die Rahmschichte. Der Unterschied zwischen Colostrum- und Butterkügelchen besteht darin, dass erstere etwas grösser sind und durch ein Bindemittel häufig zu Konglomeraten verbunden sind, während letztere stark lichtbrechend und sphärisch sind. — Die Reaktion der normalen Milch ist verschieden, jedoch bei Pflanzenfressern mehr alkalisch, bei Fleischfressern häufiger sauer und die normalen und konstanten chemischen Bestandteile derselben sind: Wasser, Caseïn, Serumalbumin, Milchzucker, Glyceride, Harnstoff (bei der Kuhmilch), Extraktivstoffe, und anorganische Salze: Chlornatrium, Chlorkalium, phosphorsaure Alkalien, Calcium- und Magnesiumsulphat, kohlensaures Alkali, Spuren von Eisen, Fluormetalle und Kieselerde. An Gasen kommen in ihr vor: Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff. Bei Fleischfressern gehört noch zu den normalen Bestandteilen der Milch etwas Milchsäure). — Nicht konstante und abnorme Bestandteile sind: Milchsäure (bei jeder Gärung), Hämatin, Gallenfarbstoff, Harnstoff und Mucin, ferner:

Blut- und Eiterkörperchen, Faserstoffgerinsel, Infusorien und Pilze. — Eine beim Kochen frischer Milch entstehende Haut besteht aus unlöslich gewordenem Caseïn und wird letzteres durch Säuren zur Gerinnung gebracht, so bilden sich Flocken, welche in ihren Maschen die Milch einschliessen, so dass sie zu einem Klumpen zusammengeronnen erscheint, ein Vorgang, der durch die Wirkung der normal verhandenen Milchsäure auch von selbst eintritt, das „Dickwerden" der Milch. Durch Ausscheidung des Fettes und des Caseïns entstehen die Molken. — Über die quantitative Zusammensetzung der Milch sind zahlreiche Untersuchungen vorhanden und wir geben nach Goroup-Besanez folgende Tabelle:

Chemische Zusammensetzung der Milch.

Bestandteile für 1000 Teile	Kuhmilch	Ziegen-	Schafs-	Esels-	Stuten-	Büffel-	Kamel-	Schweinsmilch nach		Hippopotomus
								Lintner	Cameron	
Wasser . .	857,05	863,58	839,89	910,21	828,37	806,40	863,4	829,3	810	904,3
Feste Stoffe	142,95	136,42	160,16	189,26	171,63	193,60	136,6	190,7	182	95,7
Casein . .	48,28	33,60	} 53,42	20,18	16,41	42,47	} 367	68,9	53	44
Albumin . .	5,76	12,99				13				
Butter . .	43,05	43,57	58,90	12,56	68,72	84,50	29	68,8	60	45,1
Milchzucker	40,37	40,04	40,98	} 57,07	86,50	45,18	57,8	20,1	60,7	
Anorg. Salze	5,48	6,22	6,81			8,45	6,6	12,9	83	1,1

Ausser diesen Bestandteilen finden sich noch in der normalen Milch Gase, hauptsächlich Kohlensäure. Über den Einfluss der Rassen auf die Milchbildung sind namentlich von Vernois, Bequarel, Kuhn und Lehmann Untersuchungen angestellt worden und wir geben hierüber ebenfalls die von Goroup-Besanez mitgeteilte Zusammenstellung:

In 1000 Teilen	Kuhmilch von Tieren aus:										
	Schweiz	Tyrol	Voigtland	Steiermark	Normandie	Bretagne	Angus	Durham	Holland	Belgien	Böhmen
Wasser . .	851,98	817,40	849,90	853,15	871,80	837,48	803,20	845,62	839,72	857,70	841,80
Feste Stoffe	148,02	182,60	150,1	146,85	128,20	162,52	196,80	154,40	160,28	142,30	158,20
Casein . .	22,56	41,98	37,64	22,63	42,18	46,50	45,62	32,46	34,87	31,50	28,52
Albumin .	30,8	7,60	8	8,82	5,60	7,24	7,90	11.14	7,32	9,10	10,20
Butter . .	70,88	79,60	51,40	62,80	32,40	57,04	98,80	64,10	68.46	62,20	63,40
Zucker . .	45,90	48,92	46,26	46,20	41,12	45,54	37,26	39,70	43,50	39,92	49,68
Salze . . .	5,60	5	6,8	6,40	6	6,20	7,22	6,82	6,14	6,78	6,40

Über das Butterergebnis zu den verschiedenen Tageszeiten hat Lehman folgende Tabelle aufgestellt:

Es lieferten 100 Pfund Milch

	von Shortons:	vom Holländer:
Morgens gemolken:	3 Pfund 3,6 Loth,	2 Pfund 15,7 Loth.
Mittags „	4 „ 11,5 „	2 „ 24,8 „
Abends „	4 „	3 „ 15 „

Ebenso sind über Ziegen- und Schafmilch verschiedener Rassen Untersuchungen vorhanden.

In 1000 Teilen	Ziegenmilch		Schafmilch	
	Berner Rasse	Schwyzer Rasse	Merino Rasse	Southdown Rasse
Wasser	859,50	878,11	824	842
Feste Stoffe	140,50	121,89	176	158
Casein	26,58	24,55	45,02	65
Albumin	11,80	16		
Butter	53,80	38,40	82,88	40
Milchzucker	42,12	36,90	33,14	46,1
Salze	6,2	6,04	6,42	6,9

Weitere Untersuchungen finden sich über den Einfluss der Sekretionsdauer, wobei diejenigen von Ott ergaben, dass die Milch von altmilchenden Kühen etwas reichlicher an Butter ist, als die von neumilchenden, und die Stohmann'schen Versuche, die an der Milch von zwei Ziegen durch 5 Monate angestellt wurden, ergaben, dass anfangs der Caseïngehalt bedeutend sank, sich dann einige Zeit konstant hielt, später aber bedeutend stieg, somit im umgekehrten Verhältnis zu der Milchproduktion stand. Der Buttergehalt verminderte sich mit der Zeit immer etwas mehr. — Der Einfluss der Tageszeiten auf die sämtlichen Milchbestandteile ist von Boedeker und Strickmann untersucht worden und wir entnehmen deren Tabellen, dass die Morgenmilch spezifisch schwerer ist, als die Abendmilch, 1,039 : 1,036.

Von Einfluss auf die Zusammensetzung und Menge der Milch ist auch die Art und Weise der Entleerung; am meisten Milch und von bester Zusammensetzung liefern die Ziegen bei dem naturgemässesten Entleeren, dem Saugen des Jungen, demnächst folgt das sachgemässe Melken, am wenigsten liefern die Melkröhrchen und wie es mit den künstlichen, durch Maschinen getriebenen Saugapparaten steht, ist noch nicht ganz entschieden. Ferner ist von Einfluss auf die Zusammensetzung der Milch die gelieferte Menge, das geschlechtliche Leben, gemütliche Affekte

Digitized by Google

und die Nahrung. Wolff sagt über diese Verhältnisse: Die Qualität und Quantität der Milch hängt in erster Linie von der Entwicklung der Milchdrüsen ab, denn bei völlig gleicher Nahrung und sonst ähnlichen Körperzuständen giebt das eine Individuum mehr Milch als das andere, auch ist bekannt, dass Höhenrassen der Rinder mehr fette Milch geben, als Niederungsrassen, die aber erstere in der Menge übertreffen, dass ferner noch junge Kühe weniger Milch erzeugen, als solche nach wiederholtem Kalben, dass die Zeit der Geburt einen grösseren Einfluss auf die Milchmenge ausübt, als die Art der Fütterung, dass eine schlecht entwickelte Drüse, selbst die reichlichste Ernährung, nicht zu hoher Produktion bestimmen kann, und dass somit Rasse und Individualität die Hauptteile ausmachen. Die Nahrungszufuhr kommt somit erst in zweiter Linie, und dennoch ist dieselbe, namentlich für die zu produzierende Menge, von hoher Bedeutung. Vor allem wirkt reichliche Zufuhr von Eiweiss günstig, und nur bei stickstoffhaltigem Futter kann die relativ höchste Milchproduktion erzielt werden, doch ist bei guten Milchkühen die Macht der Produktion so gross, dass dieselbe noch eine Zeitlang andauert, selbst wenn das Futter nicht ganz ausreichend ist für den Ersatz, aber es wird dann das Material dem Tiere entnommen und dasselbe magert mehr oder weniger ab und die Andauer der Produktion währt dann nicht lange. Noch mehr aber als die Quantität ist die Qualität der Milch in erster Linie durch Rasse, individuelle Einrichtung und Beschaffenheit der Milchdrüse bedingt und auch die reichlichste, beste Fütterung vermag nicht die fettarme Milch einer Niederungskuh butterreicher zu machen, nur auf das Aussehen des Butters, dessen Konsistenz, Farbe, Haltbarkeit, Aroma und Wohlgeschmack kann die Fütterung einen Einfluss ausüben. Über die Bildung der Milch im Euter ist folgendes anzuführen: Die Milchdrüse hat epitheliales Muttergewebe, und es ist eine Eigentümlichkeit der Epithelzellen, dass sie sehr gerne und rasch verfetten, ein Vorgang, der bei der Milchbildung sehr reichlich ist. Mit dem Eintritt höherer Thätigkeit in den Milchdrüsen beginnen die Epithelzellen, namentlich diejenigen in den letzten Endungen und Verzweigungen der Milchgefässe, eine fettige Umwandlung, Metamorphose, einzugehen, und da dies in der ersten Zeit der Milchbildung, namentlich mit der Zwischensubstanz der Zellen, nicht vollständig geschieht, so hält nicht nur die einzelne Epithelzelle noch zusammen, sondern es bleiben häufig mehrere derselben zu einem Häufchen, Conglomerat, vereinigt, wodurch sich die Colostrumkügelchen von den Butterkügelchen verschieden

Digitized by Google

zeigen. In späterer Zeit der eigentlichen *Milch- oder Laktationsperiode* verfettet aber sowohl die Epithelzelle, wie auch die Zwischensubstanz vollkommen, bis auf einige aus stickstoffhaltiger Substanz bestehende Teile, die das *Milchcaseïn* darstellen, und diese Caseïnhüllen umschliessen jedes einzelne Fetttröpfchen. Es wird somit das Caseïn und das Butterfett durch die fettige Entartung, dem Zerfall der Epithelzellen in der Milchdrüse gebildet, alle anderen Milchbestandteile entstehen aber durch direktes Übertreten, Transsudation von flüssigen Blutbestandteilen, durch welchen Vorgang die verfetteten Epithelzellen, die Butterkügelchen von ihrem Standort hinweggeschwemmt und dem Transsudat aus dem Blute beigemengt werden, wodurch dann die Milch gebildet ist. Es ist besonders anzugeben, dass *bei einer Melkzeit* wohl die sämtlichen verfetteten Epithelzellen, die für das Quantum Milch nötig sind, im Euter vorhanden sind, dass aber die Transsudation aus dem Blute erst während des Melkens erfolgt, und daher kommt es, dass *zum Schlusse des Melkens fettreichere Milch gemolken* wird, denn es lässt eher die Transsudation nach, als wie die Hinwegschwemmung von Butterkügelchen. Ein ebenso wichtiger Vorgang für die Milchbildung, wie der fettige Zerfall der Epithelzellen zu Butterkügelchen, ist der *Wiederersatz* der an den Milchgefässchen abgestossenen Epithelzellen, durch Neubildung derselben. Es ist daher der *ganze Vorgang der Milchbildung in folgende drei Hauptakte* zu teilen: 1) *Fettige Metamorphose* der Epithelzellen; 2) Übertritt der Blutflüssigkeit in das Euter, *Transsudation* und 3) Raschester Wiederersatz der abgestossenen und verfetteten Epithelzellen, *Regeneration*.

Die *physiologische Bedeutung* der *Milch* ist naheliegend, denn sie bildet die einzige Nahrung für den Säugling und sie kann durch kein Surrogat vollkommen ersetzt werden. Auch bildet dieselbe für den Menschen ein Hauptnahrungsmittel, und die Kuhmilch hat die höchste Bedeutung auch für die Erziehung der menschlichen Säuglinge erlangt, weil sich die Mütter der menschlichen Jugend vielfach der Mühe des Stillens ihrer Kinder nicht unterziehen wollen und vielfach dies auch nicht mehr können. Die Milch ist, wie ihre Produkte, Butter, Rahm, Molken, für den menschlichen Haushalt wichtiger wie Fleisch oder Pflanzenstoffe, sie ist als erstes Mittel gegen den Alkohol berufen, um ein gesünderes Menschengeschlecht heranzubilden. Die Milch hat für die Zucht von Rindern und Ziegen die höchste Bedeutung, durch die Anerkennung ihrer Wertigkeit haben wir Tierrassen bekommen, welche enorme Milchmengen liefern. Die

Digitized by Google

Milch enthält alle Bestandteile, die zum Aufbau und Wiederersatz des Körpers nötig sind, in der vorteilhaftesten Weise, es giebt kein zweites, so vollkommenes Nahrungsmittel, wie die Milch. Eine besondere Bedeutung für das Junge hat die verflüssigende Wirkung des Colostrums für die ersten Lebenstage, weil hiedurch der Darm des Jungen, der das sog. Mutterpech enthält und der noch ganz geringe peristaltische Thätigkeit besitzt, angeregt und entleert wird. Die Milchabsonderung, Laktation, nimmt am dritten, vierten Tage nach der Geburt rasch zu, das Euter ist gespannt und es kommen leicht Schmerzen in demselben vor, Puls und Temperatur wird etwas beschleunigt und stärkere Erscheinungen verlaufen mit Fieber, Milchfieber. Ist aber einmal die Milchabsonderung im Gange, so bedingt sie wegen der reichlichen Absonderung vermehrten Hunger und Durst, und während der Brunstperioden wird die Milch etwas abgeändert, so dass sie anders riecht und schmeckt und namentlich auch den Säuglingen weniger gut bekömmlich ist.

Tabelle über den Hauptgehalt der Milch von verschiedenen Tieren und dem Menschen:

Es enthält	Wasser	Butter	Eiweiss	Milchzucker und Salze
Stutenmilch	828,37	68,72	16,41	86,50
Schaf- „	839,89	58,90	53,42	47,79
Kuh- „	857,05	43,05	54,04	45,85
Ziegen- „	863,58	43,57	46,59	46,26
Frauen- „	889,08	26,66	39,24	45,02
Esels- „	910,24	12,56	20,18	57,02

Wenn man die vasomotorischen Nervenstränge, die zum Euter führen, abschneidet, so hört die Milchproduktion vollständig auf. Eine Reihe von Arzneistoffen gelten als milchbefördernd, es sind dies die aromatischen und bitteren Mittel, besonders Anis und Fenchel, diese und Pottasche bilden die Hauptsubstanzen der sog. Milchpulver. Jodkalium vermindert die Milchmenge. Das eine Zeitlang sehr gerühmte Pilocarpin ist aber kein milchvermehrendes Mittel. Alkohol, auch in Form von Bier, ist kein milchbeförderndes Mittel, nur wird durch ihn die Milch etwas fettreicher, weil er die Ausscheidung von Flüssigkeit mindert. Eine Reihe von Stoffen gehen nach dem Genusse in die Milch über: Jod in erster Linie, dann Blei und noch einige andere. Eigentümlich ist, dass neugeborene weibliche Wesen, auch der Mensch einige Tage lang nach der

Geburt Milch geben, auch einzelne männliche Tiere geben wenn sie erwachsen sind, Milch, namentlich kann man von Ziegenböcken durch regelmässiges Melken etwas Milch gewinnen.

6. Über die Seelenthätigkeiten und deren Vererbung bei den Haustieren.

Solange man die „Seele“ für ein eigenes, selbständiges, dem Körper eingehauchtes Wesen hielt, welches ihn im Schlafe zeitweilig, beim Tode vollständig verlassen könnte, war an eine Vererbung derjenigen Funktionen, die man als Arbeit dieser Seele ansah, nicht zu denken. Noch in der Neuzeit behauptete Virey, „nur die unbewussten Seelenthätigkeiten werden vererbt, die bewussten aber nicht,“ und Buckle bestritt überhaupt, dass sich die Seelenthätigkeiten vererben können, Lordat aber behauptete, dass wohl die Seelenthätigkeiten der Tiere von den Eltern auf die Jungen übergehen können, aber nicht diejenigen des Menschen vererbt würden.

Im Gegensatze zu diesen früheren Ansichten stehen die Erfahrungen der neueren Zeit, und es giebt jetzt zahllose Beispiele, dass die Seelenthätigkeiten vererbt werden. Im Interesse der Seelenkunde, der Psychologie, ist es aber nicht gelegen, die geistigen Thätigkeiten soweit auszudehnen, wie Berkley will, der sagt: „In allem, was ist, ist Leben, in allem was lebt, ist Gefühl, in allem was fühlt, Gedanke,“ oder wie Espinas, der angiebt: „Vielleicht sind alle Erscheinungen Summen feinster Komplikationen derselben Bewegung.“

Sobald man erkannt hatte, dass die Seelenthätigkeiten von der Nervenmasse abhängig sind, wurde die Vererbung auch auf diesem Gebiete erklärlich. Die Grösse des Gehirns, sein Gewicht, die Bildung und chemische Beschaffenheit, die Zahl der Windungen etc. bedingen dessen Leistungsfähigkeit. Ebenso wie die Ähnlichkeit mit den Eltern sich im Äusseren der Jungen kundgiebt, so geht auch die Ähnlichkeit durch den ganzen Körperbau, denn die Jungen sind nach den vom elterlichen Organismus erhaltenen Gesetz gebildet und sind gleichwertige Teile von ihm. Mit Bestimmtheit rechnet der Züchter darauf, dass sich die Muskelkraft eines Rennpferdes, die Behendigkeit eines Windhundes, die Geschicklichkeit eines Rattlers, die Mastfähigkeit eines Schweines und hundert andere Funktionen des Elterntieres auf die Nachkommen vererben, und ebenso wie sich dieses und die übrigen Organteile vererben, so vererbt sich auch die Nervenmasse und damit

auch regelmässig deren Funktionen, die Seelenthätigkeiten; ja Büchner behauptet, dass die Vererbung auf geistigem Gebiete noch weit grösser sei, wie auf körperlichem, oder: Die anatomische und histologische Einrichtung der Nervenmasse wird am sichersten und vollkommensten auf die Nachkommen übertragen.

Da in der Tierseelenkunde, Tierpsychologie, eine Reihe von Thätigkeiten besser zum Ausdrucke kommt, wenn sie vergleichend mit solchen beim Menschen genannt werden, so sei hier angeführt, dass beim Menschen auch wirklich geistige Errungenschaften vererbt werden, z. B. Nachahmung, Einbildungskraft, Verstand, Geschick, Gefühle, Leidenschaften, Willenskraft, Krankheiten, Hallucinationen, Wahnsinn und Blödsinn, ja es ist beobachtet, dass einmal entstandene Defekte, Laster, Schwachheit, Monstrosität des Charakters sich vergrössernd forterben. Wilkens sagt über die Vererbbarkeit der Seelenthätigkeiten bei Haustieren: „In gleicher Weise wie die materiellen Leistungseigenschaften, welche vorwiegend abhängig sind von der Entwicklung des Ernährungs- und Bewegungsapparates, vererben sich auch die geistigen oder seelischen Eigenschaften, wie: Gelehrigkeit, Dressurfähigkeit u. a.“ Als Beispiel führen wir aus dem berühmten Gestütswerke von v. Hügel und Schmidt, folgendes an: „Tajar — ein Zuchthengst aus dem Arabergestüt Weil — wurde verkauft, weil seine Nachzucht sich ihres heftigen Temperaments wegen sehr wenig geeignet zeigte.“ Ferner: „Die Nachkommen des Hengstes Cham hatten alle gleichschwieriges Temperament wie er selbst.“ Dass sich bei den Haustieren in der Domestikation geistige Eigenschaften ausbilden und nach und nach sich vergrössernd forterben, dafür soll der Hund als einziges Beispiel angeführt werden, beim Hühnerhund besonders das „Stehen“ vor Hühnern und die Zeichen der Unterwürfigkeit gegen den Herrn.

Die Neigungen zu bestimmten Seelenthätigkeiten vererben sich auch in Verkettung mit dem Geschlechte. Weibliche Wesen zeigen die Vererbung weiblicher Neigungen intensiver als wie solche von männlichen Neigungen, ebenso ist es bei männlichen Individuen. Menschliche Hermaphroditen haben in der Jugend das einemal Lust an den wilden Spielen der Knaben, das anderemal an den sinnigen der jungen Mädchen, und erwachsen lieben sie eine Zeitlang Tabak, geistige Getränke und Frauen, schlagen plötzlich in das Gegenteil um, haben Liebe zu Männern, werden sittsam und tugendhaft. — Dass die geistigen Eigenschaften der männlichen Elternteile sich hervorragender vererben, als die der weiblichen, ist nicht richtig, denn es kann aus Beispielen von Menschen mindestens

Digitized by Google

eine ebensogrosse Anzahl hervorragender Männer genannt werden, die bedeutungslose Väter, aber kluge Mütter hatten, wie umgekehrt.

Mertens giebt an, dass beim Menschen von den Irren mehr als ein Drittteil geisteskranke Eltern hauptsächlich kranke Mütter hat und Bailager führt zum Beweis, dass die Vererbung der Geistesthätigkeiten hauptsächlich dem Geschlecht zuneige, folgende Tabelle an:

Von 1000 geisteskranken Männern hatten:		Von 1000 geisteskranken Frauen hatten:	
128	geisteskranke Väter	130	kranke Mütter
110	„ Mütter	100	„ Väter
26	„ Eltern	26	„ Eltern
264		256	
736	hatten gesunde Eltern.	744	hatten gesunde Eltern.

Aus dem Angeführten ergiebt sich, dass nicht nur bereits von den Eltern übernommene geistige Fähigkeiten auf die Nachkommen übertragen werden, sondern auch erworbene, und dass somit nicht alle geistigen Thätigkeiten in der Anlage vererbt sind.

Die Vererbung geistiger Fähigkeiten und Thätigkeiten ist folgendermassen aufzufassen: Einzelne Gehirnteile sind infolge der durch Generationen dauernden, gleichmässigen Eindrücke von den Sinnesorganen stärker ausgebildet, so dass sie auch bei den Nachkommen mächtiger und vollendeter erscheinen, als bei anderen Tieren gleicher Rasse, und hiedurch erlangen die Thätigkeiten dieser ausgebildeten Abteilungen einen herrschenden Einfluss. Die *Erziehung* hat nach dieser Seite hin nur eine höchst geringe zu sein, ja im ausgebildetsten Falle bedarf es sogar gar keiner, um die vollendete Ausübung dieser gewissen Thätigkeit zu ermöglichen. Im Gegensatze werden Gehirnteile, welche durch längere Zeit gar nicht in Funktion kommen, zurückgebildet werden, wodurch dann Reize, die von den Sinnesorganen dort eintreffen, nur geringen Effekt ausüben können. In den bestimmten, von den Eltern vererbten grösseren Gehirnregionen, in welchen die „Neigungen“ ihren Sitz haben, ist es auch einer Eintagsfliege möglich, Erfahrungen zu machen und eventuell *die Instinkte abzuändern*. Die Frage von Spurzheim: ob es möglich erscheint, die geistige Natur der Kinder vorausbestimmen zu können, wenn die geistige Verfassung der Eltern bekannt ist, ist bis zu einem gewissen Grade zu bejahen.

Die *Tierseele* ist metaphysisch nicht anders zu entwickeln, wie die Seele des Menschen, ein qualitativer Unterschied existiert durchaus nicht. Vom Standpunkte des Züchters kommt aber weniger

Digitized by Google

die Frage der Psychologie, sondern die der Physiologie in Betracht. Die Seele ist Gegenstand naturwissenschaftlicher Untersuchungen geworden. In allen Lebensvorgängen hat man physikalische und chemische Ursachen gefunden und die Seelenthätigkeiten erweisen sich als ein materielles Geschehen. Die Feinheit des Apparates, die geradezu wundervollen Einrichtungen der Zellen, insbesondere der Nerven- und Ganglienzellen, von denen das menschliche Gehirn über sechs Millionen besitzt, genügen, um das Verhältnis der geleisteten Arbeit dieses Organes zu erklären. Auch ist im Gehirn nicht ein Zentralpunkt, an dem man den Sitz der Seele suchen könnte, sondern die meisten Gehirnteile sind doppelt vorhanden und die einzelnen Seelenthätigkeiten haben an bestimmten Zentren ihren Sitz.

Instinkt: Man hat in früherer Zeit zwischen der Menschen- und Tierseele einen qualitativen Unterschied gesucht, man war hiezu wegen des Unsterblichkeitsgedankens gezwungen, da man den Tieren eine Unsterblichkeit nicht zugestehen wollte, ja es hat nicht gefehlt, dass einzelne Psychologen in früherer Zeit behauptet haben, die Tierseele habe der Teufel erschaffen. Der Ausweg, der gefunden wurde, ist, dass man den Tieren eine vererbte, niederere Seelenkraft, von der menschlichen verschieden, den Instinkt zuschrieb. Der Instinkt sollte über der Lebenskraft stehen, aber nicht so hoch stehen, wie die menschliche Seele und gewisse Seelenthätigkeiten des Menschen, die dem Tiere nicht abzustreiten waren, nannte man ebenfalls instinktive. Wir begnügen uns an dieser Stelle eine kurze Definition zu geben: Alle Handlungen, welche, ohne bewusst zu werden, zweckmässig ausgeführt werden, sind mechanische und solche mechanischen Handlungen, die in der Anlage so vererbt sind, dass sie von den Jungen sogleich ausgeführt werden können, sind instinktive. Instinktive Handlungen werden schwerer abgeändert, als erworbene, mechanische. Jede, selbst die komplizierteste Handlung kann in der Anlage vererbt und so zur instinktiven werden. Bei niederstehenden Tieren ist oft der grösseste Teil der Nervenmasse zum Zwecke der Ausführung einer einzigen, komplizierten Handlung angelagert, innerhalb welcher nur geringe Modifikationen möglich sind und es ist dann für andere Sinneseindrücke kein motorisches Zentrum mehr verfügbar. Bei höher entwickelten Tieren sind aber eine Menge bewusster und unbewusster Verbindungen und Leitungsbahnen vorrätig, und wenn auch die Nervenbahnen sehr „ausgeschliffen“ sind, so ist doch durch die Verstärkung des Reizes durch das Bewusstsein und durch die direkte Wirkung von „Hemmungszentren“ unmöglich, die ganze Seelenthätigkeit und die körperliche Organi-

sation einer einzigen, wenn auch zweckdienlichen Handlung unterzuordnen.

Temperament. Nach dem ursprünglichen Begriffe ist das Wort Temperament gleichbedeutend mit körperlicher Einrichtung oder Konstitution, denn man sagte früher, wenn die vier Elemente Feuer, Erde, Wasser und Luft durch die Kräfte Freundschaft und Feindschaft in richtigem Verhältnis zusammengehalten werden, so ist eine richtige Mischung, ein gutes Temperament vorhanden, ist aber das eine oder andere der Elemente vorherrschend, so zeigt sich das Übergewicht:

Beim Vorherrschen von Luft	= Schleim	= sanguinisch,
„ „ „ Feuer	= Blut	= cholerisch,
„ „ „ Wasser	= Galle	= phlegmatisch,
„ „ „ Erde	= schwarzer Galle	= melancholisch.

Durch die Meinung, dass zwei Elemente gleichmässig oder ungleich vorherrschen, bekam man die Verbindung von zwei Temperamenten, z. B. sanguinisch-melancholisch etc., ja man bezeichnete noch eine Neigung zu einem dritten, z. B. cholerisch-phlegmatisch mit Neigung zu sanguinisch etc. Mit der Zeit wurde aber in der Temperamentlehre das Materielle vollkommen ausgeschaltet und man verstand darunter nur noch die Geistesqualitäten, die Heiterkeit, Energie, oder schaffensfreudige oder trübe Stimmung, das was den Charakter bedingt. Endlich aber hat man Körperliches und Geistiges damit bezeichnen wollen, und Erdmann definiert die Eigenschaften der vier Temperamente folgendermassen: 1) Sanguinisch — blühendes Aussehen, rasche Respiration, rasche Empfindung für Reize und bei Krankheiten Neigung zu Entzündung. Die Sinnesart ist heiter, es wird alles leicht ergriffen, es ist Leichtigkeit vorhauden und, wenn der moralische Halt fehlt, Leichtfertigkeit. 2) Cholerisches Temperament ist bei robuster Konstitution und dauerhafter Gesundheit, die Erregung ist wie bei dem Sanguiniker, aber das Wirken ist nachhaltiger und mächtiger, die Thätigkeit wird leicht zur Zerstörung und der Eifer schnell zum Zorne. 3) Das phlegmatische gleicht mehr der vegetativen Seite, das System der Eingeweide ist ausgebildet, auch zu Krankheiten geneigt, der Körper hat Neigung, das Aufgenommene zu behalten, Treue und Beharrlichkeit ist das Charakteristische der Gesunden, Geiz und Eigensinn das der Kranken. 4) Die erhöhte Sensibilität des Nervensystems tritt in den Vordergrund, der Bau ist zart, die Bewegung unstät, die Körpervorgänge schleichend und es ist Neigung zur Misanthropie.

Die Temperamentlehre wird in der Tierzucht vielfach noch so genommen, wie sie Erdmann entwickelt hat, wissenschaftlich aber ist sie vollkommen unhaltbar, und vollends die Annahme, dass das Temperament an der Haarfarbe erkennbar sei (vergl. pag. 158 ff.), ist wissenschaftlich nicht mehr stichhaltig.

Bewusstsein und Selbstbewusstsein. Alle Vorstellungen entstehen nur aus Empfindungen und diese sind ein innerlicher Vorgang. Ein Teil der Empfindungen wird aber aus dem Körper hinaus verlegt, projiziert, und dadurch spaltet sich das Subjekt in eine Innen- und Aussenwelt, ein „Ich“ und „Nichtich“. Diese Trennung bildet das Bewusstsein und alle Sinnesorgane wirken zusammen, um diese Trennung herzustellen, da jedoch der Tastsinn die meisten Empfindungen liefert, so giebt er auch hauptsächlich Veranlassung zu dieser Scheidung. Diese Art von Bewusstsein, dieses Trennen in Ich und Nichtich ist der Tierwelt noch niemals bestritten worden. Selbstbewusstsein aber ist nur ein Teil von denjenigen Vorstellungen, die als „Jch“ bezeichnet werden, und je weniger und unklarere Vorstellungen von dem Nichtich vorhanden sind, desto höher ist das Selbstbewusstsein und der höchste Ausdruck desselben ist der Hochmut. Im allgemeinen ist dieser in der niederen Tierwelt stärker entwickelt, wie in der höheren, ein Truthahn ist hochmütiger, wie ein Hund.

Gedächtnis, Erinnerung, Einbildungskraft, Phantasie sind Seelenthätigkeiten, die sich nicht strenge trennen lassen. Das Gedächtnis der Tiere ist scharf und vielfach entwickelter als das der Menschen, weil nur kurze, ganz bestimmte scharfe Sinneseindrücke aufgenommen werden und diese dann lauter starke Empfindungen hervorrufen.

Tiersprache. Sehr mannigfaltig ist die Lautsprache in der Tierwelt, alle möglichen Klänge, Laute und Geräusche werden hervorgebracht und als Ausdruck der Lust oder Unlust oder der Verständigung verwendet, jedoch harmonieren dieselben nicht immer mit den Empfindungslauten des Menschen in Betreff der veranlassenden Ursache. Bei hochentwickelten Tieren, namentlich Haussäugetieren, ist auch die Gebärdensprache sehr ausgebildet und die Lautsprache tritt hier zurück, dagegen ist die letztgenannte in der Vogelwelt sehr entwickelt. Unsere Haustiere können durch ihre Sprache wohl allgemeine Gefühlsstimmungen ebenso bestimmt ausdrücken wie der Mensch, allein es fehlt der Tiersprache der artikulierte Laut und das „Warum“, der „abstrakte Begriff“, ist ohne das Wort unmöglich. Eine Unterscheidung zwischen

Belebten und Unbelebten, oder ein Begriff über eigenes Leben und Tod oder transcendentale Begriffe sind den Tieren sogut wie unmöglich.

Schlaf und Traum ist bei Tieren ebenso wie beim Menschen vorhanden und man beobachtet wie bei ersterem die verschiedenen Stadien, Schläfrigkeiten, Einschlafen, Tiefschlaf, Traumschlaf und Erwachen. Traum und Traumreden sind ebenfalls vorhanden. Scheintod hat eine Analogie im Winterschlafe und die Sinnestäuschungen, Hallucinationen, Visionen und Illusionen der Tiere sind schon im Altertume bekannt gewesen und mit ihren Folgen als „Pan'scher Schrecken“ bezeichnet worden.

Liebe in der Tierwelt zerfällt in geschlechtliche, elterliche und kindliche. Die Leidenschaftlichkeit, welche diesen Zustand charakterisiert, kann sich bei Tieren bis zum Wahnsinne steigern. Der geschlechtlichen Liebe liegt die Vorstellung des gegenseitigen Besitzes zu Grunde, der elterlichen das Mitleid und der kindlichen der Egoismus. Die Ausdünstungen des Körpers sind für die Tierwelt die Vermittler. Der Wind trägt dieselben auf grosse Entfernungen und im anderen geschlechtlichen Organismus werden dadurch mächtige Erregungen hervorgerufen. Speyer, der die Kameele in Afrika beobachtete, sagt, dass diese Hengste manchmal plötzlich, ohne dass die Ursache sichtbar wäre, stehen bleiben, die Nüstern aufreissen, die Ober- und Unterlippe senkrecht zu einander stellen, Kopf und Hals in einer bestimmten Richtung nach vorn und oben strecken und mit trunkenem Auge und bis zur fibrierenden Steifigkeit angezogener Muskulatur das Bild der höchsten Verzückung darstellen. Männliche und weibliche Tiere werden durch die Duftstoffe mit Vorstellungen beschäftigt, deren wechselseitige Gegenstände sie selber sind. Die Poesie jedoch, welche bei wildlebenden Tieren vorhanden ist, bis die zögernde Liebe des Weibchens entschieden, oder die brutale Gewalt des Männchens gesiegt hat, ist bei den meisten Haustieren sehr verändert, es leitet der Mensch die Zucht und die Erfahrung beherrscht das instinktive Handeln. Es kann z. B. ein Jagdhund, selbst auf den Hin- und Rückwege der Jagd, wo ihn die Jagdpassion sicher nicht abhält, die Ausdünstung einer läufigen Hündin in die Nase bekommen, ohne dass er mehr Notiz nimmt, als höchstens etwas stehen zu bleiben, gleichsam um sich zu überzeugen, dann aber, eingedenk der Pflicht, resigniert weiter geht. Ausser den Gerüchen wird die geschlechtliche Liebe erkannt an aufreizenden Äusserungen und Bemühungen, an gewissen Lauten und Tönen, an Spielen und Bewegungen, sowie an auftretenden Farben und dem Bemühen, schön und stark zu

sein und zu gefallen. In der ganzen höheren Tierwelt ist das Gefühl der geschlechtlichen Liebe zwischen männlichen und weiblichen dasselbe, und überall erfolgt die Bewerbung von seiten des Männchens, welches dabei in sehr erregte Stimmung kommt. Der Ausdruck der Zuneigung besteht in Liebkosungen, im Geruch, in einem besonderen Hochzeitkleid, in Gesang oder denselben ersetzenden anderen Stimmlauten und besonderen Bewegungen von seiten des Männchens, wofür die Weibchen feine Sinne besitzen und das Angenehme der Bewerbung merken lassen, schliesslich wird letztere stürmisch und es tritt Verfolgung ein. Je energischer der Besitz des Weibchens gewünscht wird, desto heftiger werden alle Nebenbuhler abgewiesen und bei vielen Tierfamilien ist nicht die Entfaltung von Reizen, sondern eine Kraftprobe mit dem Nebenbuhler das Entscheidende. Ein Sprungbock in einer Herde, der keinen Nebenbuhler hat, ist brutal und erzwingt mit Gewalt, was ein untergeordneter Nebenbuhler durch sanfteres Gefallen erreicht. Pferde, Rinder zeigen die höchste Kraft und Schönheitsentfaltung und manche Hengste gehen ziemliche Strecken mit einer Leichtigkeit und imponierender Schönheit auf den Hinterfüssen der Stute entgegen, wie dies bei dressierten Pferden entfernt niemals zu erreichen ist. Entgegen der bewerbenden Liebe des Männchens ist das Weibchen still und bescheiden, obgleich es infolge seines Sekretes das veranlassende Moment bildet, es drängt sich ihm irgend ein Ideal auf, mit dem der Bewerber verglichen wird. Die Notwendigkeit der Wahl macht es verwirrt, es entfaltet seine Reize in der momentanen Hingebung, aber im selben Momente tritt auch das Streben der Vereinigung ein, und dadurch ist Ursache zur vollen Entfaltung der männlichen Reize gegeben. Die brillantesten Farbenträger, Gesangskünstler und Bewegungskünstler werden am hartnäckigsten von den Weibchen zurückgewiesen. Die geschlechtliche Liebe des tierischen Weibchens ist eine passive und die vollendetste Liebe tritt bei ihm erst auf in derjenigen zu den Jungen, die meist schon vor deren Geburt rege wird und nachher in so grosser körperlicher Hingabe besteht, dass selbst der eigene Erhaltungstrieb zurücktritt. Das Gefühl der Elternliebe, namentlich des tierischen Vaters ist mehr entstanden aus einem gewissen Eigentumsrecht, das sich nach und nach in Sympathie verwandelt.

Äusserungen der Gemütsbewegungen. Dieselben sind erstmals von Darwin einem gründlichen Studium unterzogen und namentlich mit denjenigen des Menschen verglichen und zu Gunsten der Deszendenztheorie verwertet worden, doch sind hier auch die bedeutenden Arbeiten von Brehm, M. Perty, Büchner, Carus, Jäger,

Digitized by Google

Wundt u. A. und von den jetzigen Forschern besonders Eimer zu erwähnen. Von den vielen Abstufungen: Kummer, Eifersucht, Liebe, Stolz, Eitelkeit, Aufmerksamkeit, Entschlossenheit, Schlauheit, Schuld, Geringschätzung, Hohn, Trotz, Überraschung, Erstaunen, Schüchternheit, Bescheidenheit und noch anderen, welche Darwin abgehandelt hat, greifen wir nur einige besonders charakteristische, nämlich Freude, Zorn und Furcht heraus. Freude zeigen Pferde durch Wiehern, wobei der Kopf erhoben und die Ohren nach vorne gestellt werden, die Augen erglänzen und es ist Neigung vorhanden zum Beriechen und zu lebhaften Bewegungen, Springen, Ausschlagen etc. Rinder machen Sprünge und stellen die Schwänze möglichst hoch. Beim Hunde ist die Freude mit Zeichen der Unterwürfigkeit verbunden. Katzen krümmen den Rücken, stellen den Schwanz senkrecht, streicheln den Kopf oder die Seiten an den Bevorzugten und schnurren. Beim Zorne legen Pferde die Ohren ganz zurück, die Lippen werden angezogen, die Schneidezähne freigelegt und sie stossen mit dem Kopfe nach vorwärts, um zu beissen. Die Augen sind auf den ihnen widerwärtigen Gegenstand gerichtet, der Hinterleib wird etwas angezogen und der Schweif eingeklemmt, bereit zum Ausschlagen. — Rinder senken die Köpfe, haben erweiterte Nüstern, die Augen werden gerötet und treten vor, sie stampfen mit den Füssen, scharren und schlagen den Boden und beim Angriff wird der Schwanz gerade oder hoch gestellt. Bei Hunden ist der Zorn mit dem Angriffe gepaart und es werden ebenso wie bei den Katzen die Zähne gefletscht etc. — Furcht. Pferde erschrecken gewaltig. Sie heben den Kopf so hoch als möglich, die Ohren werden nach vorwärts gerichtet, die Nüstern weit aufgerissen, sie schnauben, der Herzschlag ist pochend und rasch, sie wollen fliehen, oder drehen rund um, manche brechen in den Knieen zusammen. — Diese wenigen Beispiele mögen genügen, um die Allgemeinheit und Ähnlichkeit der Erscheinungen mit denen des Menschen zu beweisen und dadurch deren Vererbung darzuthun (s. a. Hoffmann, Tierpsychologie).

7. Das Protoplasma und die Zellen.

Bevor das Mikroskop den Blick des Menschen für das unendlich Kleine geschärft hatte, glaubte man, dass die zunächst den vier Elementen stehenden, noch unsichtbaren, organischen Gebilde der Urschleim, Lebensstoff, das Blastem, oder organische Lymphe seien. Über das Wesen dieses Urschleimes hatte man keine bestimmten Be-

griffe, sondern glaubte, dass er die belebte Materie sei, welche sich unter der Macht der *Lebenskraft* so anlagert, dass organische *Wesen* entstehen.

Durch das Mikroskop entdeckte man aber schliesslich auch kleinste organische Wesen, deren Leib ganz beweglich ist, trotzdem an ihnen keine organischen Gebilde für diese Bewegungsthätigkeit vorhanden sind und diese Wesen wurden als die Elemente der Muskeln, des Fleisches = sarcos = *Sarcode* bezeichnet und im Jahre 1835 wies Dujardin die Ähnlichkeit zwischen Tier- und Pflanzensarkode nach und 1839 wurde von Schwann sein grosses Werk, das die Neuzeit einleitete, „die Übereinstimmung der Struktur und dem Wachstum der Tiere und Pflanzen“ herausgegeben und die feinste, organische, selbständige Bildung, die vordem Sarkode hiess, wurde als *Zelle* benannt. Zerstört man jedoch die Struktur der Zellen auf mechanische Weise und vernichtet dadurch die Lebensäusserungen der Zellen, so erhält man eine organische Substanz, welche sich allerdings nicht ernähren und fortpflanzen kann, die aber als *belebtes Eiweiss* eine Zeitlang gewisse Lebenserscheinungen zeigt und *Protoplasma* genannt wird. Dasselbe ist eine gleichförmige Mischung von verschiedenen Eiweisskörpern, welche gelöst und gequollen sind und in ihm können noch verschiedene Stoffe gelagert sein z. B.: Fetttröpfchen, Farbstoffe, Krystalle, Glycogen und Zerfallsprodukte. Auf chemische, thermische, mechanische und elektrische Reize zieht es sich zusammen, es kontrahiert sich und seine Bewegungen haben Ähnlichkeit mit den Bewegungen des Darmes d. h. es zieht sich längs und quer zusammen und erschlafft wieder in diesen Richtungen. Die *Zusammenziehung* heisst *Kontraktion*, das Zurückgehen und Auseinanderweichen Nachlassen, und es beruht diese Eigenschaft auf der *Elastizität* des Protoplasmas. Im frischen Zustande reagiert es deutlich alkalisch und entwickelt einen an Lauch erinnernden Geruch. Seine Grundstoffe sind Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Chlor, Schwefel, Phosphor, Natrium, Kalium, Mangan und Eisen. Wichtig in ihm sind eine Anzahl chemischer Verbindungen, Aldehydgruppen, welche die Lebenserscheinungen bedingen sollen. Das Protoplasma ist: 1) *Lebend und thätig* und hat rhytmischen Kraft- und Stoffwechsel. Freiliegend kann es die amöboide, flimmernde Bewegung, eingeschlossen die Muskel- oder Nerventhätigkeit zeigen. 2) Das Protoplasma ist lebend und im Ruhezustande, es zeigt weder Lebenserscheinungen noch ist es der Auflösung verfallen, es ist *latent*, z. B. das Protoplasma in einem Weizenkorn kann viele Jahrzehnte ruhend, latent, liegen und durch die geeignete Einwirkung von Aussen

Digitized by Google

gelangt es zur Thätigkeit der Keimung, oder es ist latent bei den Tieren im Winterschlafe oder im Zustande der Hypnose. 3) Das Protoplasma ist tot und es treten die Erscheinungen der chemischen Zersetzung der Fäulnis ein und es zerfällt in die einfacheren chemischen Verbindungen und endlich in Wasser, Ammoniak und Kohlensäure.

Die Zellen sind die ersten, primitiven, selbständigen Gebilde aus dem Protoplasma und sie bilden die Grundlage für alle höheren Wesen. Die Zellen sind sehr klein, nur durch das Mikroskop erforschbar gewesen und sie verhalten sich zu dem Protoplasma wie etwa ein Krystall zu seiner Mutterlauge. Die Zelle kann allein für sich existieren, aber sie kann in millionenfacher Vereinigung zu einem Zellenstaate die niedersten wie die höchsten organischen Gebilde herstellen. Ein Klümpchen lebendes Protoplasma mit einem Zellkern und den Elementen der Teilung nennt man nach Häckel Urzelle, ein Protoplasmastückchen mit Kern und Hülle heisst Hüllzelle, ein Protoplasmastückchen mit Hülle ohne Kern heisst Hüllcytode und ein Protoplasmastückchen ohne Hülle und ohne Kern ist die Urcytode oder Monere. Durch Zusammenordnen gleichartiger Zellen entstehen die Organe, durch harmonisches Ineinanderfügen werden die einfachen wie die höchsten organischen Körper die Organismen gebildet. Jede Zelle führt zwar ein geschlossenes Leben für sich, aber jede arbeitet noch etwas mehr als zu ihrer eigenen Erhaltung, zu ihrem Wachstum und ihrer Fortpflanzung nötig ist, dadurch macht sie sich für ihre Umgebung bemerklich, die Zellen des Körpers und die aus ihnen gebildeten Gewebe und Organe sind beständig in einem gegenseitigen Aufeinander- oder Zusammenwirken, der Kampf ums Dasein (s. pag. 25) reicht bis zu den feinsten Teilen der organischen Welt und bis zu den geheimsten Anordnungen des Lebendigen, aber durch dieses Wirken und Gegenwirken gleichstarker Kräfte, durch dieses Zusammenordnen und regelrechte Entwickeln und Unterordnen und durch die grosse Arbeitsteilung entstehen die gesammten Lebenserscheinungen, die wir als Lebensthätigkeit bezeichnen. Über die Lebensdauer der Zellen und des Gesamtkörpers haben wir anzugeben: Auf Seite 146 haben wir die Lebensdauer der roten Blutzellen, die wir zu den Hüllcytoden zu rechnen haben, auf etwa 52 Tage angegeben, eine etwas längere Dauer haben die Muskelzellen; die Drüsenzellen im Darm, in der Leber, in den Nieren, in dem Euter etc. sind z. T. aber in noch rascherem Wechsel begriffen wie die roten Blutzellen. Dagegen haben die Knorpel-, Knochen- und Nervenzellen eine recht

Digitized by Google

lange Lebensdauer. Die frühere Annahme, dass der Körper unserer grossen Haussäugetiere und der des Menschen alle halb Jahr vollständig erneuert werde, ist sicher nicht richtig. Die genannten leicht vergänglichen Teile wechseln in der Dauer eines mittleren Lebens vielleicht 50—100 mal, während andere jahrelang aushalten. Mit dem Altwerden des Individuums wird der Ersatz immer geringer, die in der Jugend zahlreich vorhandenen grossen Drüsen werden immer seltener und kleiner, die Blutmenge geringer, die roten Blutkörperchen weniger und die Kraftleistung wird allmählich kleiner bis zum endlichen Verschwinden, dem Aufhören des Gesamtlebens, dem Tode.

Sind nun die Lebenserscheinungen der Gesamtausdruck der Organthätigkeiten und erfordert jede Thätigkeit Kraft und jede Kraftentwicklung Stoffverbrauch, so muss dem Körper, soll er auf seinem jeweiligen Standpunkte bleiben, ein immerwährender Ersatz geboten werden und da die Thätigkeiten niemals aufhören, weder im Schlafen noch Wachen und jeder Atemzug, jede Muskelkontraktion und jeder Herzschlag einen Stoffverbrauch bedingt, so muss der Ersatz immerwährend und rasch sein. Wie aber in einer Maschine die Teile sich nach und nach durch Reibung und Bewegung abnützen, so ist es auch im Körper. Der einzelne Teil, die Zelle, verbraucht sich schliesslich und sie stirbt und wird ersetzt durch eine neue, von derselben Qualität und Form, und jede Zelle nimmt fortwährend neue Stoffe auf und giebt verbrauchte Bestandteile ab. Der ganze Vorgang der Ernährung, der auch als Stoffwechsel bezeichnet wird, ist somit, so kompliziert er vor sich geht, im Prinzip einfach, denn er ist ein Fortführen der alten verbrauchten Stoffe und ein Wiederersatz durch neue und er besteht aus: 1) Der Aufnahme fremder Stoffe in den Körper, 2) der Umwandlung dieser in Chylus und Blut, 3) der Abgabe von Stoffen aus dem Blute in das Gewebe, 4) der Bildung neuer Formelemente aus diesen Stoffen und 5) der excrementellen Ausscheidung der infolge der Thätigkeit zersetzten Stoffe. Die eigentliche Ernährung geschieht durch das Blut, das alle Elemente zur Neubildung der Gewebe in geeigneter Form in sich trägt und stets neu zugeführt bekommt. Es wird in alle Organe des Körpers getrieben und zwischen den Kapillaren und den Geweben findet ein Austausch der Bestandteile statt. Dort wird das Blut eigentlich in lebendes Eiweiss umgewandelt, welchen Vorgang man als Assimilation bezeichnet. Der Austausch selbst geschieht nach physikalischen Gesetzen. Die verbrauchten Stoffe werden in das Blut zurückgenommen und wieder zurückgeführt zum

Herz, von da in die Lunge um neu oxydiert oder in die Nieren, Leber oder Haut um ausgeschieden zu werden. Innerhalb 24 Stunden wird $^1/_{14}$ des Körpergewichtes durch die genannten Excretionsorgane ausgeschieden. Die Umsetzung der Nahrungsbestandteile in Körperbestandteile sind nicht sehr bedeutend und die Zerlegung von Asche aus Muskulatur und Körnerfrüchten zeigen fast dieselben Bestandteile und in gleicher Menge. Es enthalten die Pflanzen eigentlich die Hauptteile des Körpers fertig gebildet und in der Ernährung zwischen Pflanzen- und Fleischfressern ist kein sehr bedeutender Unterschied. Aus den einfachen Stoffen, Kohlensäure, Ammoniak und Wasser und einigen schwefelsauren Salzen erzeugen die Pflanzen ihren organischen Bau dadurch, dass die chemischen Verbindungen immer zusammengesetzter, komplizierter werden und der Sauerstoff in ihnen immer mehr schwindet. Man kann die Eiweisskörper, welche der Pflanze entstammen, als an der Anfangsgrenze der Oxydation stehend bezeichnen, je länger sie aber im Tierkörper verweilen, um so einfacher werden sie wieder, es kommt immer mehr Sauerstoff in dieselben, bis sie endlich wieder in die einfachen Stoffe, aus denen sich die Pflanze aufbaut, zerfallen. Bei der Pflanze ist der Ernährungsvorgang ein Aufbau und die pflanzlichen Endprodukte enthalten sämtlich eine sehr reichliche Menge, ja einen Überschuss an Kohlenstoff. Im Tierkörper aber ist der Ernährungsvorgang ein Zerlegen oder Zerspalten dieser Eiweissstoffe, ein Oxydationsprozess, ein Verbrennen unter Wärmeentwicklung. Nachstehende kleine Zusammenstellung zeigt den Erfolg des Vorganges sehr instruktiv.

Aufnahmestoffe, die hieher gehören und die in den tierischen Körper gelangen, sind: Eiweiss, Käsestoff und Fibrin und diese Stoffe enthalten ein Atom Stickstoff auf vier Atome Kohlenstoff.

Bestandteile der mittleren Oxydation des Tierkörpers sind: Jnosin und Kreatin und diese enthalten 1 Atom Stickstoff auf 2,5 Atome Kohlenstoff.

Ausscheidungsstoffe aus dem Tierkörper sind Harnsäure oder Hippursäure und Harnstoff und diese enthalten anf ein Atom Stickstoff nur noch $^1/_2$—1 Atom Kohlenstoff.

Die Kohle der Pflanzenteile wird im Tierkörper verbrannt.

Die Ernährung der Pflanzen- und Fleischfresser ist verhältnismässig wenig verschieden. Man kann sagen: Aus den genannten einfachen Stoffen bildet die Pflanze das Blut der Tiere und im Fleische dieser nehmen die Fleischfresser die Pflanzenstoffe auf.

Digitized by Google

Der Vorgang der fortwährenden Aufnahme in den Tierkörper und Abgabe aus demselben nennt man Stoffwechsel und dieser vollzieht sich in flüssigen Körperbestandteilen rascher wie in festen und schneller in der Jugend wie im Alter. Bei jugendlichen Tieren wird der Körper aber nicht nur ernährt, sondern es werden in demselben fortwährend Teile aufgespeichert, wodurch das Wachstum erfolgt. Im Alter verliert der Körper die Fähigkeit, die Stoffe festzuhalten und zu verwerten, so dass vieles nur durch ihn hindurchgeht und es wird dann in ihm mehr zersetzt als ersetzt, weshalb seine Organe welk und matt werden, ihre Funktionen geringer werden, die Knochen verlieren ihr Mark und werden hohl, sozusagen dürr, das Herz wird schwächer, die Blutoxydation leidet not, die Salze bleiben in dem Blute nicht mehr gelöst, sondern werden niedergeschlagen, der Harn bekommt Niederschläge und schliesslich hört eine wichtige Thätigkeit um die andere, endlich Alles auf.

Die fortwährenden Verluste des Körpers werden ersetzt durch periodische Zufuhren mit der Nahrungsaufnahme und ebenfalls periodisch aus dem Nahrungsschlauche in das Blut und für die Verdauung sind höchst merkwürdige schöne Einrichtungen vorhanden. Nicht unbedeutend ist die Länge des Darmkanales zur Länge des Tieres und es ist durch Messungen festgestellt, dass, wenn der Körper = 1 genommen wird, die Turteltaube den kürzesten Darmkanal hat, nämlich nur 2,8 mal länger wie ihr Gesamtkörper. Bei der Haustaube ist das Verhältnis 1 zu 4,2, bei dem Zebra 1 : 8, dem Esel 1 : 9, dem Pferd 1 : 10, dem Wildschwein 1 : 9, dem Hausschwein 1 : 16, dem siamesischen Wildschwein 1 : 16, dem Büffel 1 : 12,5, dem Hausrind 1 : 22 und der Ziege und dem Hausschafe 1 : 28.

Dass aber die Darmlänge im Verhältnis zum Gesamtkörper nicht allein massgebend ist, beweist, dass die mit dem kürzesten Darme versehene Taube Körnerfrüchte so gut verdaut wie ein Schaf, das den verhältnismässig längsten Darmkanal hat. Aber es hat die Taube einen Muskelmagen, der Steine zerquetschen kann, und die Menge der aufgenommenen Nahrung ist im Verhältnis zum Körpergewicht sehr gross, wogegen die Verdauungsorgane der pflanzenfressenden grossen Haustiere, gross, lang, schwer und der ganze Vorgang in ihnen langsam und träge, bei möglichst hoher Ausnutzung der Stoffe, ist. Die Verdauung der Nahrungsstoffe ist eine Reihe von mechanischen und chemischen Vorgängen, wodurch die Nahrungsmittel in Chylus verwandelt werden. Ohne jede Nahrung, aber täglich mit 6 Liter Wasser getränkt, leben Pferde noch ca. 24 Tage, nach 15 tägiger Futterentziehung erholt sich kein Pferd mehr, aber Pferde,

denen Futter und Wasser ganz entzogen wurde, können noch am 8.—10. Tage mit dem Reiter traben und galoppieren.

Der Verdauungsakt selbst beginnt mit der Aufnahme von Nahrungsmitteln mittelst den Lippen und den Zähnen. Hierauf werden die Stoffe nach einer Seite hin zwischen die Zähne gebracht und dortselbst durch die Zunge und die Backen erhalten. Das Kauen selbst ist ein senkrechtes und wagrechtes Andrücken, Reiben und Quetschen, das durch die Zähne des Unterkiefers gegen den Oberkiefer ausgeführt wird. Während dieser Zeit liefern die Speicheldrüsen ihr Sekret unter die Nahrungsstoffe, durchfeuchten sie und setzen sie teilweise um, wodurch sie schmackhaft und weicher werden und wodurch Stärkemehl in Zucker verwandelt wird. Nachdem die Stoffe gehörig klein gekaut sind, wird durch die Zunge und Backen mittelst Andrücken an Gaumen und Zähne ein Bissen geformt und dieser sofort abgeschluckt, der Schlussakt geschieht grösstenteils unwillkürlich, denn sobald der Bissen über den Schlundknopf hinweg ist, wird er ohne Zuthun des Willens in 70—90 Sekunden beim Pferde in den Magen getrieben und ein hungriges Pferd schlingt in der ersten Viertelstunde ca. 30 Bissen, gegen die Sättigung nur noch 10—12. Wasser kann von durstigen Pferden bis zu 180 Kilogramm in kurzer Zeit geschluckt werden. Die Magenverdauung ist nicht so wichtig, wie man geglaubt hat. Dort werden die Futterstoffe zuerst an die Wand gepresst, mittelst kreisförmiger Bewegung umhergetrieben. Hiedurch kommen alle Stoffe mit der Magenwand, die den Magensaft absondert, in Berührung, es wird der Zusammenhang der einzelnen Futterteile gelockert, der Magensaft dringt in das Innere derselben und löst dort, bis sie zerfallen. Es werden im Magen Zucker, Gummi, Kochsalz aufgelöst, die Eiweisskörper werden durch den Magensaft in sogen. Peptone d. h. in Wasser lösliche Eiweissverbindungen umgewandelt, die Milch gerinnt, das Fett erleidet aber keine Veränderung. Nach einigen Stunden gehen die Stoffe in den Darm über, um vollends zu Speisebrei oder Chymus umgewandelt zu werden. Salze und Zucker werden nun vollends gelöst, Stärkemehl in Dextrin und Traubenzucker umgewandelt, die Eiweisskörper vollends in Peptone übergeführt und über die Fette und Kohlenhydrate kommt die Galle, die mit ihnen eine in Wasser lösliche Verbindung eingeht, die im gewöhnlichen Leben Seife genannt wird. Während dieser Vorgänge werden fertige Stoffe durch die Zotten des Darmes und des Magens aufgesaugt — die Zahl der Zotten im menschlichen Dünndarm in der Fläche berechnet ergiebt eine ausserordentlich grosse Fläche. Im ganzen Darme

Digitized by Google

sind ca. 6 Millionen Zotten — und durch die Chylusgefässe dem Blute zugeführt. Im Dickdarm ist die Hauptverdauung schon vorüber, jedoch findet immer noch Aufsaugung statt. Man kann kleinere Tiere eine Zeitlang auch dadurch ernähren, dass ihnen leichtverdauliche Stoffe in den Mastdarm gebracht werden. — Von ganz wesentlichem Einfluss sind für die Verdauung und Ernährung das Chylus und Lymphgefässsystem, welche aus Gefässröhren und Drüsen bestehen. Durch dieselben wird der aus dem Speisebrei gewonnene Milchsaft oder Chylus und die Überreste in den Geweben dem Blute zugeführt. Je reichlicher die Ernährung ist, desto mehr Arbeit hat das Lymphgefässsystem, desto mehr bildet sich dasselbe aus und namentlich die Saftkanälchen, die Lacunen, zwischen den Gewebsräumen werden auseinandergedrängt und die Drüsen vergrössert. In diesen letzten Gewebslücken wird hauptsächlich durch Zellteilung neues Formelement, neue Lymph- oder Chylus- oder weisse Blutkörperchen gebildet, eine Funktion, die auch im Knochenmark junger Tiere und in der Milz vor sich geht. Die grösste Drüse des Körpers ist die Leber; dieselbe ist ein Ausscheidungsorgan, jedoch wird das von ihr gelieferte Produkt, die Galle, welche in den Darm geführt wird, noch zur Verdauung, hauptsächlich zur Lösung der Fette verwendet, auf 100 Kilo Körpergewicht kommen $2^1/_3$ Kilo Leber und ein erwachsenes Pferd liefert täglich ca. 6 Kilogramm Galle. — Sehr zahlreich sind im Körper vorhanden die Blutgefässe. Alle Gewebe, mit Ausnahme der Epidermis- und Epithelschichten und deren Gebilde, sind von einem Netze feinster Kanälchen durchzogen, in welchen das Blut in Bewegung ist und diese feinsten Kanälchen heissen Haargefässe oder Kapillaren, deren Wand aus einer einfachen Zellenlage besteht, so dass das Blut durch dieselbe mit den Geweben in Verbindung tritt. Grössere Blutgefässe, welche das Blut in die Kapillaren bringen, sind die Schlagadern, Arterien und diejenigen, welche es von den Kapillaren empfangen, heissen Blutadern oder Venen. Die stärkeren Blutgefässe bestehen alle aus drei Schichten, deren mittlere, starke Muskulatur auch unwillkürliche Fasern enthält. Die Arterienwandungen sind bedeutend stärker gebaut als die Venenwände und letztere haben im Innern Verdoppelungen, die in der Richtung des Blutstromes stehen, sogen. Klappen, wodurch ein Zurückstauen unmöglich wird. Das Centralorgan für die Blutbewegung ist das Herz. Dasselbe ist ein kräftiger Muskel, von der Form eines seitlich etwas plattgedrückten Kegels, dessen Basis gegen die Wirbelsäule gelagert ist, dortselbst kommen auch grosse Gefässe heraus, oder münden dortselbst. Das Herz ist vierkammerig.

Digitized by Google

In Verbindung stehen die Vorkammer und die Herzkammern derselben Seite. Bei der Thätigkeit des Herzes funktionieren die Herzkammern und die Vorkammern gleichzeitig. Das Gewicht des Herzes ist etwa 1% des Körpergewichtes, die Angaben schwanken zwischen 0,625—1,1%. Beim englischen Vollblutpferde soll das Herzgewicht erheblich grösser sein, als bei anderen Pferden. Beim Rinde wiegt das Herz etwa $^1/_2$% des Körpers. Genaue Wägungen in grösserer Zahl liegen noch nicht vor. Die Sache ist aber nicht so einfach, weil magere und fette Pferde nicht mit einander verglichen werden dürfen, da die Zunahme des Körpers und jene des Herzes nicht in gleicher Weise erfolgt, ebenso die Abnahme. Was das englische Vollblutpferd anbelangt, so könnte man denken, dass das grössere Herzgewicht von der systematischen Entfettung des Körpers, durch das Trainieren bewirkt wurde. Es müsste dann das Herz im Verhältnis zum fettarmen Körper sehr gross sein. Man könnte aber auch denken, dass durch die einseitige Benutzung zum schnellen Laufe das Herz erst sekundär sich vergrössert habe. Die rhytmischen Herzbewegungen werden bedingt durch die Thätigkeit gangliöser Apparate, welche sich im Herz selbst befinden, so dass das Herz auch nach vollständiger Trennung von dem Centralnervensystem noch arbeitet, ja bei Kaltblütern geht die rhytmische Bewegung noch eine Zeitlang fort, wenn das Herz sogar aus dem Leibe genommen ist. Die Blutgefässe sind sehr auffallend zweckmässig eingerichtet. Die Wandungen sind elastisch kontraktil und können das 10—14fache ihrer gewöhnlichen Spannung aushalten, alle Einrichtungen sind genau den hydraulischen Gesetzen entsprechend, so dass die Blutbewegung mit der geringsten Reibung und dem Minimum von Aufwand lebender Kraft erfolgen kann. Heftigem Anprall des Blutstromes wird Widerstand entgegengesetzt, während die Wand den feineren Stoffen vollkommen nachgiebt. Am Ursprunge eines Gefässes ist das Lumen konisch, weiter entfernt cylindrisch, genau so, wie ein aus runder Öffnung ausspringender Strahl eine Form annimmt, je nach seinem Neigungswinkel, seiner Stärke und der Länge des durchflossenen Rohres. Giebt ein Arterienstamm Äste ab, die stärker als $^2/_5$ seines Durchmessers sind, so erfährt der Stamm selbst eine Ablenkung nach der entgegengesetzten Seite. Die Gefässe schmiegen sich dem Blutstrom vollständig an. Die Weite oder Enge der grossen Gefässe ist von den Eltern vererbt, aber in den kleinen netzförmigen Verästelungen der Gefässe herrscht das hydraulische Gesetz, und das ist individuelle Einrichtung und die feinen Arterien, Haargefässe und Venen sind nicht gleich gebildet,

wie bei ihren Eltern. Die Anpassung an die momentanen regelmässig wiederkehrenden Druckschwankungen sind ausserordentlich ausgiebig eingerichtet. In Weichteilen kann das Gefäss, dessen Wandung zu starkem Druck Widerstand entgegensetzt, noch auf die Seite ausbiegen. Im Schädel, wo dies bei der grossen Menge durchströmenden Blutes nicht möglich ist, sind grosse Reservoirs und bedeutende Gefässverbindungen Anastomosen (z. B. die Sinus und der Willis'sche Zirkel) vorhanden, so dass möglich wird, dass das rechtsseitig eindringende Blut vollständig nach der linken Seite ausweichen und abfliessen kann und umgekehrt. Es muss da oben in dem Gehirn vollständig gleichmässiger Druck herrschen, denn hierdurch wird das Gleichgewichtsgefühl hervorgebracht und wenn dieses Gleichgewicht künstlich gestört wird durch Zertrümmerung der halbzirkelförmigen Kanäle im Ohre, so ist das Tier nicht mehr im stande, regelrecht zu stehen, viel weniger zu gehen. Mit dem Blutlauf im engsten Zusammenhange steht das Lymphgefässsystem. Es ist berechnet, dass auf jeden Würfelmillimeter des Körpers der Anfang eines Lymphgefässes zu rechnen sei, die Lacunen entleeren ihren Inhalt in das Gefäss, durch die Produktion und den dadurch entstehenden Druck in die Gefässe, aber der Strom in den Gefässen ist nicht davon abhängig, sondern von der Schnelligkeit und dem Druck im Blutgefässsystem. Die Ausscheidung des Saftes der Lymphe ist Leistung der Gewebszellen, die zwar nach physikalischen Gesetzen erfolgt, aber in einem gewissen Rhytmus geschieht. Sogar bei der Pflanze, woselbst Hales schon 1731 die Säftebewegung mit dem Manometer gemessen hat, ist eine Rhytmik nicht nur nach der Jahreszeit, sondern nach dem Alter der Pflanze bemerkbar.

Je mehr man diese Verhältnisse studiert um so bedeutsamer erscheint die Thatsache, dass diese Bildungen und Thätigkeiten so ausserordentlich genau von den Eltern auf die Jungen übertragbar sind.

8. Leben und Tod.

Der belebte Körper, sei er pflanzlich = vegetativ, oder tierisch = animalisch, wird aus demselben Stoff, der Materie aufgebaut wie die unorganischen Gebilde. Diejenigen Stoffe, welche den belebten Körper zusammensetzen, unterliegen in demselben auch während des Lebens denselben physikalischen Gesetzen und chemischen Einflüssen wie ausserhalb desselben, oder nach dessen Tode. Es existiert in dem Körper auch keine weitere, besondere Lebenskraft, wie man früher irrigerweise angenommen hatte, sondern sämtliche Vorgänge

Digitized by Google

im Körper sind ein natürliches Geschehen, ein Gegeneinander und Zusammenwirken zahlreicher Kräfte. *Die Grenzen zwischen Lebendigem und Totem oder Unbelebtem sind keine scharfe.* Die Gesamterscheinungen, welche ein belebter Organismus darbietet, sind allerdings sehr verschieden von denen, welche die unorganische Welt beobachten lässt, allein die Zerlegung der komplizierten Organthätigkeiten führt zu einfachem Geschehen, wie dies auch in der organischen Welt zu beobachten ist.

Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff treten hauptsächlich zu organischen Gebilden zusammen. Ferner finden sich: Schwefel, Phosphor, Calcium, Magnesium, Kalium, Natrium, Clor, Lithium, Fluor, Mangan, Eisen und seltener noch: Kupfer, Jod und Brom.

Diese Elemente finden sich in folgenden *organischen* Verbindungen:

1. Wasser.

2. Gase:

Sauerstoffgas.	Kohlensäure.
Wasserstoffgas.	Sumpfgas.
Stickstoffgas.	Schwefelwasserstoff.

3. Salze:

Chlornatrium.	Kohlensaures Natrium.
Chlorkalium.	„ Kalium.
Chloramonium.	„ Ammonium.
Fluorcalcium.	„ Calcium.
Phosphorsaures Natrium.	„ Magnesium.
„ Kalium.	Salpetersaures Ammonium.
„ Calcium.	Salpetrigsaures „
„ Magnesium.	Schwefelsaure Alkalien.
„ Ammonium	Schwefelsaures Calcium.

4. Freie Säuren:

Chlorwasserstoffsäure.	Schwefelsäure.

Die Verbindungen von Eisen, Mangan, Silicium, Kupfer und Blei sind noch nicht durchweg ermittelt.

Die nächste Gruppe chemischer Verbindungen im tierischen Körper bilden die *Eiweisskörper, Gewebsbildner* oder *Proteinstoffe.* Dieselben enthalten alle Kohlenstoff 52,7—54,5, Sauerstoff

Digitized by Google

20,9—23,5, Wasserstoff 6,9—7,3, Stickstoff 15,4—16,5 und Schwefel 0,8—2 und sie finden sich im Körper teils in Lösung, teils in Quellung, fast weich oder organisiert als Bestandteile der Gewebe.

Ein Organismus ist somit kein einheitlicher Körper, sondern eine Genossenschaft von vielen Elementarteilen, die sich nach ihrem Zusammentreten stufenmässig anordnen lassen und übereinander aufbauen in 1) Zellen, 2) Gewebe, 3) Organe, 4) Apparate und 5) Individuen.

Die Unterschiede zwischen Lebendem und Totem sind folgendermassen festzustellen:

A. Lebendes-Organisches:

1. Das anatomische oder histologische, auch morphologische Element ist die Zelle. Lebendiges gerinnt.
2. Jede Zelle hat schon ihre bestimmte Individualität und keine ist der andern vollkommen gleich.
3. Die Zelle ist das Resultat einer bestimmten Art der Gruppierung der chemischen Prinzipien.
4. Das Lebendige ist reizbar, hat Irritabilität, steht im Verkehr mit der Aussenwelt und ist selbständig beweglich.
5. Es hat Entwicklung, Wachstum, Ernährung und Streben nach Erhaltung der Individualität.
6. Durch die Fortpflanzung überträgt das Individuum seine charakteristischen Eigenschaften auf seine Nachkommen.

B. Unbelebtes-Anorganisches.

1. Das anorganische Element ist die einfache, nicht weiter zerlegbare Materie, dessen kleinster Teil das Molekül. Anorganisches krystallisiert.
2. Die Krystalle haben gleiche Winkel und sind völlig homogen.
3. Unter denselben Bedingungen treten die Krystalle jederzeit auf und in derselben Weise.

Die Leistung des Lebendigen ist charakteristisch durch die Periodizität, sie zeigt sich im Einzelnen wie im Gesamtorganismus, in Muskelthätigkeit, nach Anstrengung folgt Erschöpfung, nach Ruhe Kraftgefühl, sie zeigt sich im Hunger, in der Verdauung und Sättigung, sie zeigt sich ferner in regelmässiger Wiederkehr der Brunst, im Winterschlaf, im Wandern, ferner im Haarwechsel und

Digitized by Google

der Mauserung und vielen anderen Lebensthätigkeiten. Obwohl in letzter Instanz alle Einrichtungen und Vorgänge im Organismus vererbt sind, so strebt doch jeder Teil darnach, sich zu erhalten, den anderen zu verdrängen und dabei liefert er seine Arbeit dem Gesamtorganismus, so dass die Thätigkeit dieses aus den zusammengesetzten Einzelleistungen der Zellen, Gewebe, Organe und Apparate besteht. Die Leistungen der wie konzentrische Ringe übereinanderstehenden Organteile kommen aber nur teilweise zur Geltung und die Zusammensetzung, Vergesellschaftung, Gruppierung der Teile und Thätigkeiten, alle einer zentralen Thätigkeit untergeordnet, bilden die Lebenserscheinungen. Leben und Tod sind deshalb Lehren der Physik und Chemie, nur sind die Gesetze und Wirkungen unendlich kompliziert. Es ist das Leben deshalb ein gesetzmässiges, harmonisches Zusammenwirken vieler Kräfte, welche sich das Gleichgewicht halten und die Lebenserscheinungen sind im Allgemeinen Empfindung, Bewegung, Stoffwechsel, Wachstum und Fortpflanzung.

Eine der interessantesten Erscheinungen ist das Grössenwachstum der Pflanzen und Tiere. Die Säugetiereier sind ursprünglich nicht sehr verschieden in der Grösse, das befruchtete Ei eines Elefantenweibchens unterscheidet sich kaum von dem einer Spitzmaus, dem eines Pferdes, eines Menschen, eines Rindes, einer Fledermaus etc. Wir haben festzustellen, weshalb sich das befruchtete Ei der Spitzmaus in einigen Wochen fix und fertig bis zum ausgewachsenen Tiere entwickelt, während das des Elefanten 25—30 Jahre braucht, bis es zum Koloss geworden ist. Äussere, räumliche Hindernisse stehen nicht entgegen, so dass sich Eier von kleinen Tieren ganz wohl zu viel grössseren Nachkommen entwickeln könnten, aber es geschieht nicht.

Man hat geglaubt, durch vergrösserte Nahrungszufuhr oder Verminderung derselben einen Einfluss auf das Wachstum ausüben zu können, allein es lässt sich dieses höchstens etwas beschleunigen oder vermindern. Das Junge wächst zu der dem Ei innewohnenden Ausdehnung und äussere Einflüsse können dies nicht ändern. Man kann nicht einfach ein Schaf zur Rindergrösse heranfüttern, oder durch Nahrungsentzug Zwerge züchten. Leuckart und Spencer haben angegeben, dass die Gesamtmasse eines Tieres im Kubus zunehme, die Ernährungsflächen aber nur im Quadrate, somit ein Stadium eintreten müsse, in dem die Ernährung nicht mehr ausreiche, weiter Zellen zu bilden. Allein es sind, (ganz abgesehen von der Qualität der Nahrung) gerade hierin die kleinen Tiere viel günstiger eingerichtet wie die grossen und künstliche Überernährung z. B. mit den besten Extraktiv-

Digitized by Google

stoffen bei solchen Tieren mit den ausgedehntesten Ernährungsflächen hat kein vergrösserndes Resultat. Die Wachstumszentren des Eies sind gegeben und die Anlagerung ist nur in dieser Weise und bis zu einem gewissen Grade möglich und dann wird sie abgeschlossen. Für jede Einrichtung eines organischen Körpers ist eine gewisse Grösse am geeignetsten und nur diese wird erreicht. Es ist somit eine gewisse Anzahl von Zellen im Voraus bestimmt und ist diese Grenze erreicht, so ist das Individuum ausgebildet und es sucht sich auf dieser Grenze der Vollkommenheit zu erhalten, es ist ausgewachsen und sucht nun unaufhörlich weiter zu leben. — Ebenso wie die Körpergrösse zum Voraus bemessen ist, so ist es auch die Lebensdauer und zwar hier ganz besonders nur im Interesse des grösseren allgemeinen Kreises. Es muss sich in der Natur das Kleinere, Unwesentliche unterordnen und das Einzelindividuum hat nur eine kurze Zeit für die Gesamtheit zu leisten, dann hat es seine Pflicht erfüllt und wird entfernt. Das Interesse einer Art oder Rasse ist, dass möglichst viele und lebenskräftige Individuen zu gleicher Zeit existieren. Im Laufe der Zeit müssen die Einzelindividuen durch äussere schädliche Einflüsse im Kampfe ums Dasein beschädigt werden, darauf beruht, dass Verstümmelungen, Verkrüppelungen unausbleiblich sind, und dass zahlreiche Individuen durch irgend eine Katastrophe vernichtet werden. Hierauf beruht der gewaltsame Tod. Im Leben des Einzelnen wird aber das jugendfrische lebendige Protoplasma allmählich erschlaffen, ermatten, sich abnützen und endlich verwelken und sterben, und darauf beruht der natürliche Tod. Für die Rasse, die Art ist es deshalb am günstigsten, wenn möglichst zahlreicher Nachwuchs existiert, wenn möglichst rasch sich entwickelnde Jugend den Platz der Vorfahren einnimt und baldigst wieder für Nachkommen sorgt. Dieses Prinzip beherrscht die ganze organische Welt, Pflanzen und Tiere bis herauf zum Menschen und diesen mit eingeschlossen, das Leben dauert nur so lange bis sicher Nachkommenschaft möglich ist. Solche Tiere, bei denen diese Möglichkeit etwa schon mit einem Tage erreicht sein kann, wie etwa der Eintagsfliege, die leben auch nur einen Tag, ja einige die nach dem Augenblick der Erzeugung für die Nachkommenschaft keine weitere Bedeutung haben, denen wird nicht einmal eine Sekunde Leben weiter gelassen, sondern sie sterben sogar im Augenblick der Fortpflanzung, wie z. B. die Bienendrohnen; dagegen solche, die nur selten lebenskräftige Junge erzeugen und erhalten können, die leben sogar hundert Jahre und mehr, wie z. B. der Adler, obwohl er nur wenige Pfund schwer ist, oder der Elefant,

der sein Gewicht auf 80 Zentner und mehr bringen kann. Solche Eltern, die für die Nachkommen nicht weiter nötig sind, weil sich die Jungen sofort selbst erhalten können, die sterben sogar im Akte der Erzeugung und die Weibchen während der Geburt, oder sofort nach der Gebut, ja einzelne sterben sobald die Eier im Mutterleibe soweit entwickelt sind, dass sie von selbst weiter kommen können; ja der Leib der Mutter dient bei einigen, bei seiner Auflösung als Nahrung und Schutzhülle für die Jungen z. B. bei den Maikäferweibchen. Andere aber, deren Junge sehr der Gefahr ausgesetzt sind, die haben zwei oder mehrere, sogar zahlreiche Perioden der Fortpflanzung, z. B. das Haushuhn — und solche Junge, die nach der Geburt Brutpflege und Unterricht bedürfen, deren Eltern leben sogar länger als ihre Fortpflanzungszeit dauert, am längsten darüber hinaus lebt der Mensch. Die Fortpflanzungsmöglichkeit bei der Frau hört längstens mit ca. 48 Jahren auf und die normale Altersgrenze ist einige 70 Jahre. Der Tod, das Sterben ist somit eine zweckmässige Einrichtung im Interesse der Art und Rasse. — Ursprünglich lag aber das Sterben gar nicht im Prinzip, sondern es ist der Tod erst nach und nach in unendlichen Zeiten und aus Nützlichkeitsgründen angewöhnt und vererbt worden, wie sich aus folgendem ergiebt: wenn ein Körper dem Tode verfällt, stirbt, so wird er leblos, kalt und die Lebensvorgänge in ihm hören auf, er ist eine Leiche, oder Leichnam, Cadaver. Die einfachsten belebten Wesen aber die Zellen, welche wir als selbständige Individuen mit Geburt, Ernährung, Wachstum und Fortpflanzung begabt kennen, die sterben keinen natürlichen Tod, sondern die ausgebildete erwachsene Zelle teilt sich einfach in zwei Individuen.

Aus einer Zelle werden durch einfache Teilung zwei. Die Zelle des Individuum hat wohl aufgehört zu existieren, aber ihre Teile leben getrennt weiter und pflanzen sich weiter in derselben Weise fort, es ist also hier der Akt des natürlichen Sterbens vollkommen ausgeschaltet, denn es giebt hier ja gar keine Leiche, sondern das Leben geht durch Teilung einfach weiter, es ist gar kein Sterbeakt zugegen, sondern die Fortpflanzung ist nur ein Verjüngungsakt, das Leben ist hier ununterbrochen, es ist ewig.

Auch bei den Fortpflauzungszellen, Ei und Sperma, ist diese Art der Vermehrung zugegen, das Keimprotoplasma, welches zum neuen Tiere heranwächst, das den Beginn eines neuen Individuums begründet und darstellt und mit den elterlichen Zellen beginnt, löst sich wieder

zum Teil zum neuen Leben hievon ab, so dass auch thatsächlich hier, wenn gleich nur in sehr grosser Feinheit und Kleinheit ein unsterblicher Teil für das Individium, die Rasse und die Art existiert. Der Beginn des Lebens auf der Erde für alle Arten konnte nur durch Forterhaltung des belebten Eiweisses eintreten, das war der erste grosse verwickelte Vorgang, der Beginn des Lebensprozesses, dabei kam nur die Entstehung und Erhaltung des Individuums in Frage, der Tod aber ist erst später hinzugetreten und zwar zuerst nur zufällig, gewaltsam, durch äussere Ursachen und erst ganz allmählich konnte sich aus diesem durch Angewöhnung und aus Zweckmässigkeitsgründen der Tod an Altersschwäche, der natürliche Tod hinzugesellen. Mit der eintretenden Fortpflanzung und vielgestaltigen Entwicklung mit zunehmender Vermehrung und Konkurrenz musste aber der Tod als einziger Ausweg hinzutreten, denn erst damit war für die Vielseitigkeit des Lebenden Möglichkeit zur Existenz gegeben. Für zahlreiche Rassen und Arten ist aber a) noch jetzt der gewaltsame Tod die Regel, oder b) er ist es durch neue Verhältnisse wieder geworden, nachdem sich die Rassen und Arten auf lange Zeit von ihm bis zu einem gewissen Grade befreit hatten, z. B.: Für zahlreiche niedere Wesen, die in Süsswässern geradezu als Fischnahrung Plankton bezeichnet werden, ebenso wie für die Kruster im Meerwasser, die als Walfischnahrung bezeichnet werden, ist der gewaltsame Tod, das Verzehrtwerden, der regelmässige Ausgang des Lebens, aber auch für verschiedene hochentwickelte Haustiere, die sich in Freiheit längst den natürlichen Tod und möglichst langes Leben angewöhnt hatten, ist der gewaltsame Tod eingetreten und zur Regel geworden und im Vorteil der Art und Rasse, so hält man es z. B. in Züchterkreisen geradezu für ein Unglück, wenn heutzutage ein Rind, ein Schwein, oder ein Schaf, oder Geflügel eines natürlichen Todes stirbt, ebenso hält es der Jäger für einen unnatürlichen Vorgang, wenn ein Stück Wild eines natürlichen Todes stirbt. In Freiheit lebt ein Rind 30—40 Jahre, ein Schwein 25—30 Jahre, ein Schaf etwa 15 Jahre, in den Domestikationsverhältnissen lebt ein Rind höchstens 8 Jahre, ein Schwein höchstens 4—5 Jahre und ein Schaf allerhöchstens bis zu 6 Jahren, zudem sind diejenigen, welche dieses Maximalalter erreichen nur die ganz ausnahmsweise begünstigten Zuchttiere, die anderen alle aber, weitaus die Mehrzahl, die ganz grosse ausserordentliche Menge, wird in frühester Jugend durch gewaltsamen Tod entfernt, aber je kürzer das Leben des Einzelnen von diesen Haustieren geworden ist, um so zahlreichere Individuen von derselben

Rasse und Art existieren und werden gezüchtet und nach dem oben ausgesprochenen Prinzip, dass die Existenz der Art am besten gewahrt ist, wenn zahlreich lebenskräftige Individuen existieren, die in lebhafter Fortpflanzung begriffen sind, so muss gegenwärtig die Existenz dieser Arten und Rassen, welche jetzt als Haustiere dienen, viel besser gewahrt sein, wie bei langem Leben und natürlichem Tode des Einzelnen und der Existenz weniger Individuen. Die Gefahren, die für die Nachkommenschaft in Freiheit existieren, die in Freiheit selten Gelegenheit zur Paarung und zur glücklichen Vollendung der Tragezeit, ebenso die Hindernisse der Aufzucht, die hat der Mensch entfernt, dazu hat er die Fruchtbarkeit und Frühreife gesteigert und deshalb kann er den zahlreichen Überschuss entfernen und sogar die Zuchtiere selbst baldigst auch für sich verwenden. Das Heil dieser Haustierrassen ruht in frühzeitigem gewaltsamen Tode.

Der natürliche Tod an Altersschwäche tritt dadurch ein, dass das Protoplasma des Körpers seine jugendliche Frische und Elastizität und seine Reizbarkeit nach und nach verliert und müde und träge wird, dass in ihm die Lebensvorgänge sich langsamer abspielen, dass endlich in ihm Niederschläge entstehen, Verkalkungen eintreten, die Lebensvorgänge immer seltener und spärlicher werden und zuletzt Stillstand erfolgt. Bis dies eintritt, muss die Fortpflanzung beendet und das Junge soweit entwickelt sein, dass es allein lebensfähig und wieder sicher fortpflanzungsfähig ist oder wird. Die Lebensdauer ist folgendermassen von einer Anzahl von Tieren bekannt:

1) Bei Säugetieren: Elefant und Walfisch ca. 200 Jahre, das Pferd bis 50 Jahre, der Bär ca. 50 Jahre, das Rind 40 Jahre, die Katze 40 Jahre, der Löwe 35, das Wildschwein 25, die Ziege 15, Schaf 15, Fuchs 14, Hase 10 und die Maus ca. 6 Jahre.

2) Bei Vögeln: Geyer 118, Adler 104, Papageien 100, Raben 100, Schwan soll bis 300 Jahre alt werden, der Kuckuck ca. 30 Jahre, Elster ca. 20 Jahre, Nachtigal 12—18, kleine Sänger, Kanarien ca. 10—20, das Truthuhn 16 Jahre, Fasan 15 und das Haushuhn 10—20 Jahre.

3) Bei Fischen: Hecht und Karpfen bis 80 Jahre.

4) Reptilien: Die Kröte 40 Jahre. Grosse Schlangen bis 100 Jahre.

5) Andere niedere Tiere: Seeanemone 50 Jahre, Krebs 20 Jahre, Ameisenweibchen 4—5 Jahre, die Männchen nur ein paar Wochen; die Bienenkönigin 2—4 Jahre, die Drohnen nur 4—5

Monate. Das Larvenleben dauert bei der Eintagsfliege 2—3 Tage, das entwickelte Stadium 4—5 Stunden. Die Maikäferlarfe lebt 4 Jahre, der Käfer ca. 1 Monat. Zahlreiche Männchen sterben im Akte der Fortpflanzung, z. B. die Drohnen.

Die Ursachen dieser ausserordentlichen Verschiedenheit des Lebensalters hängen wohl einesteils zusammen mit der komplizierten Entwicklung und der Grösse, es kann ein Walfisch nicht in derselben Kürze der Zeit ausgebildet sein, wie eine Maus. Sodann können Gewebe, die sich erst allmählich durch Umbildung ausbilden, wie etwa die Zähne, die zudem noch wechseln, oder Knochen, der aus Knorpel entsteht, sich nicht so rasch bilden, wie Teile von Individuen, deren Skelet aus Chitin besteht. Ausserdem bedingt die Individualität, der günstige oder weniger günstige Bau des Einzelnen, ein längeres oder kürzeres Lebensalter innerhalb der Rasse oder der Art. Allein diese Ursachen sind klein und unbedeutend gegen diejenige der sicheren Fortpflanzung und in letzter Linie sind: *Länge der Jugendzeit, Dauer der Reifezeit* und *Brutpflege für die Jugend*, verantwortlich.

Die kürzesten Lebensalter sind in der Insektenwelt, die Tiere überdauern den Winter als Eier oder Larven und entwickelt fliegt die Eintagsfliege einen Tag, stirbt und die Eier entwickeln sich im Leibe des Muttertieres. Die Bienen haben kurze Madenzeit, sind rasch fertig und die Arbeitsbienen, wie die Königinnen, welche für die Erzeugung und Brutpflege sehr nötig sind, die leben mehrere Jahre, die Drohne aber, die, nachdem sie befruchtet hat, keinen Wert mehr hat, die stirbt im Akte der Befruchtung, oder wenn sie nicht dazu kommt, so wird sie von den Arbeitsbienen getötet. Umgekehrt sind einzelne Weibchen bei den Psychiden sogar nicht einmal mit Mundteilen ausgestattet, sie leben im entwickelten Stadium nur um befruchtet zu werden und sterben sobald dies vorbei ist. Andere z. B. die Stubenfliegen legen im Sommer mehrmals Eier, haben deshalb auch ein längeres Leben. Einzelne Cikadenweibchen legen bis zu 1000 Eier, von welchen jedesmal 16—20 in einen in Holz gebohrten Kanal geschoben werden, sie brauchen deshalb Zeit zu diesem Geschäft und leben 20—25 Tage. Die Grasheuschrecke bohrt ihr befruchtetes Hinterteil in den Boden, bricht sich oben selbst ab und stirbt. Das befruchtete Maikäferweibchen lebt so lange, bis die Eier zu einer Grösse herangewachsen sind, dass sie die Mutter zu sprengen drohen, da diese keinen Ausgang hat, um die Eier gebären zu können, sie verkriecht sich und stirbt und ihr Körper bildet eine Hülle, welche die Eier im Winter schützt und die im Frühjahr ausschlüpfenden

Digitized by Google

Maden leben zuerst von den Leichenresten ihrer Mutter. Bei Vögeln ist eine doppelte Geburt vorhanden, einmal als Ei und einmal als Vogel. Die Zeit der Bebrütung, bei der das Ei sehr verschiedenen Gefahren ausgesetzt ist, weil es vielen Tieren oder dem Menschen als Nahrung dient, oder dass es verlassen, erkältet, zu unregelmässig bebrütet wird, bedingt, dass die Vögel mehrmals ein Gelege haben müssen, 2—3mal in einem Jahre und dann mehrere Jahre. Vögel, die nach dem Ausschlüpfen sofort selbständig sind, wie die Nestflüchter, Rebhühner, Wachteln, die haben grosse Gelege, aber verhältnismässige kurze Lebenszeit, dagegen haben Vögel, deren Junge eine langsame Entwicklung haben, die Nesthocker, längere Lebensdauer. Wo die Zerstörung sehr gross ist und von Zufälligkeiten die Forterhaltung abhängt, da ist die Vermehrung oft ungeheuer, bei niederen Tieren, Bandwürmern, Egeln und dergleichen. Aber auch das Lebensalter hochentwickelter Tiere, Pflanzenfresser, Raubtiere und Allesfresser ist davon abhängig, ob sie sich schnell oder langsam entwickeln, frühreif sind oder spätreif, oder nur selten einmal oder häufiger und zahlreich Nachkommen haben, von der Sicherheit mit der die Jungen erhalten bleiben und ob sie Brutpflege brauchen und wie lange. Auch den Menschen haben wir als von diesen Ursachen im Lebensalter abhängig genannt. Bei der Spätreife desselben, der enormen Kindersterblichkeit, der sich immer mehr steigernden Brutpflege, welche die Nachkommen bedürfen, der grossen Sterblichkeit durch äussere Schädlichkeiten, gewaltsamen Tod, infolge Überarbeit, Unglücksfall, Infektionskrankheiten etc. ist seine Lebensdauer so hoch bemessen worden, aber noch heute gilt das vor Jahrtausenden gesprochene Wort des Psalmisten, unser Leben währet 70, wenns hoch kommt 80 Jahre. Viel mehr Menschen erreichen aber heute das Maximalalter 74—75 Jahre wie früher, viele kommen sogar darüber hinaus. Ob aber eine Tendenz zur allgemeinen Verlängerung besteht, ob die Altersgrenze sich nach Oben bewegt, oder rückwärts geht, ist zur Zeit noch nicht zu entscheiden. Bei unseren Haustierrassen ist das Leben fortwährend verkürzt worden.

9. Einfluss der äusseren Verhältnisse, der allgemeinen Lebensbedingungen auf den tierischen Organismus.

Die Existenz- und Lebensbedingungen unserer Haustiere sind gegenüber denen der wildlebenden vielfach veränderte geworden, und verschiedene der Haustiere sind nicht mehr fähig, in Freiheit fortbestehen zu können, z. B. hat sich das Schaf der Führung des

Menschen so vollständig untergeordnet, dass es nirgends verwildert vorkommt, weil es sehr bald reissenden Tieren zum Opfer fällt. Die Feldflüchtertauben haben vollständig verlernt, ihre Nahrung auf dem Felde zu suchen etc.

Alle äusseren Einflüsse, welche auf den Körper wirken: Nahrung, Boden, Wohnort, Wanderung, Gewohnheit, Übung, Bedürfnisse, Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe, Temperatur, Luft, Licht, Dichtigkeit und Wassergehalt der Atmosphäre, Wasser, Elektrizität, Fütterungsweise, Haltung, Wart und Pflege, Gesundheit und Krankheit, kurz alles was als äusserer Lebensreiz, Existenz- und Lebensbedingung bezeichnet werden kann, fasst Häckel und nach ihm Wilkens unter dem Worte „Klima“ und Ribot unter der Bezeichnung „Medium“ zusammen. Wir wählen hiefür die Bezeichnung „Lebensbedingungen“.

Semper sagt über die Wichtigkeit der unveränderten Fortdauer derselben: Würden diese Bedingungen plötzlich verändert, so stürben wohl fast alle Tiere, denn kein Fisch kann in Luft, kein Vogel oder Säugetier im Wasser leben etc. Würden diese Bedingungen aber langsam, jedoch uns noch bemerklich verändert, so stürben wahrscheinlich noch viele Tiere, aber einzelne würden wohl leben bleiben. Wenn jedoch die Veränderung so langsam vor sich ginge, dass sie für uns gänzlich unbemerkbar bliebe, so würden wahrscheinlich viele am Leben bleiben. Jeder noch so unbedeutende und schwer erkennbare Einfluss übt eine Wirkung auf die Existenzfähigkeit der Tiere aus, und würden die Lebensbedingungen, die in jeder Zone noch etwas verschieden sind, vollständig gleich, so müsste nach Ansicht einzelner Gelehrten alles zu einer einzigen Constanzform verschwinden. Es muss somit jede Veränderung der Lebensbedingung umbildend auf den Organismus wirken, entweder er fügt sich der veränderten Einwirkung, oder er leidet unter derselben. Menschen und Haustiere leben unter allen Zonen in den verschiedensten Verhältnissen, es muss daher deren Organismus viel biegsamer sein gegen veränderte Lebensbedingungen, als der vieler anderer Lebewesen und diese Eigenschaft ist nach und nach entstanden. Was anfangs Unlust erweckt, kann mit der Zeit gleichgiltig und schliesslich Bedürfnis werden, aber Zeit gehört dazu, viel Zeit. Irgend eines Nutzungszweiges wegen wird bei den Haustieren oft die volle Gesundheit unterdrückt, der schädliche, einseitig wirkende Einfluss wird absichtlich verstärkt, die hiedurch auftretende Erscheinung wird mit Wohlgefallen hervorgehoben, aber sobald dieser künstliche Einfluss nachlässt oder aufhört, verschwindet auch die Erscheinung bald wieder. Das Tier hat die

Digitized by Google

Fähigkeit, sich innerhalb gewisser Grenzen an die äusseren Verhältnisse anzupassen, es setzt sich mit den Lebensreizen in das Gleichgewicht. Sind diese veränderten Verhältnisse andauernd, so entstehen Verschiedenheiten zwischen Eltern und Kindern. Es ist aber von Bedeutung, dass ein gesunder, kräftiger Organismus weniger ändert, als ein schwächlicher und jugendlicher. Man hat in der Tierzucht, wie an anderer Stelle des Näheren auseinandergesetzt ist, eine Zeitlang alles von den veränderten Lebensbedingungen erwartet. v. Hofacker wollte durch dieselben einen Schäferhund in einen Windhund verwandeln, der seine Eigenschaften sofort vererben sollte. Später, zur Blütezeit der Constanztheorie, hat man alles von der Rasse erwartet, und die Individualpotenzlehre ist mit vollen Segeln wieder in das alte Lager übergegangen. Es ist kein Zweifel, der Züchter ändert die physiologischen Thätigkeiten des Körpers durch die Lebensbedingungen vielfach ab, womit er unbewusst auch die anatomische Einrichtung umändert, aber er sucht durch Zuchtwahl sein Streben ebensoviel zu unterstützen. — Von Büchner wird Darwin vorgeworfen, dass er den Einfluss der Lebensbedingungen für viel zu gering gehalten habe, denn letzterer sagt nur: „Das Variieren im Naturzustande scheint in irgend näherer Beziehung zu den Lebensbedingungen zu stehen.“ Dennoch hat Darwin seine Transmutationstheorie exakter durchgeführt als Lamark, welcher die äusseren Lebensbedingungen so hoch stellte, dass sie „zum Schöpfer wurden“, und ähnliches hatte sich auch Helvetius vorgestellt, der durch Erziehung grosse Menschen machen wollte, ebenso Leibnitz, der durch Erziehung der Jugend Europa vor Ablauf eines Jahrhunderts umzugestalten versprach. Es ist zweifellos, dass die äusseren Lebensreize sehr bedeutende Umänderungen und namentlich an Knochen und Muskeln ausüben können, aber eine vollständige Änderung bewirken sie am Individuum nicht, sondern es können dadurch nur die Folgen der Auslese und der Vererbung befestigt werden. Es ist bei dieser Frage, die heute noch in vielen Teilen Streitfrage ist, nicht ausser acht zu lassen, dass aller Anstoss zum Fortschritt, zur Spezialisierung der Funktion, und dadurch auch der morphologischen Verhältnisse von aussen kommen muss. Von selbst macht sich gar nichts. Jede Einwirkung ruft eine Veränderung hervor, die Zelle zeigt dieselbe ebensogut „wie der Stein, den der Hammer getroffen“, aber sie ist nichts Unbelebtes, sondern sie ändert den Eindruck, oder sie wird durch eine neue ersetzt, wenn nicht der Einfluss fortbesteht und stets an derselben Stelle aufs Neue wiederkehrt, wodurch die veränderte Form zur dauernden wird, eine „Impression“ erhält. Die Abänderung nur eines Teiles ist aber un-

Digitized by Google

denkbar, es muss das Gewebe der Nachbarschaft und oft entferntes, in irgendwelcher Beziehung zum getroffenen Teile stehendes Gewebe in Mitleidenschaft gezogen werden, und das ganze Streben geht dahin, den neuen Einfluss abzuschwächen und aufzuheben. Was durch Verhältnisse, die nicht nur zur Gewohnheit, sondern zur Notwendigkeit geworden sind, stark morphologisch ausgeprägt ist, das lässt sich nicht so leicht verdrängen, und wird es gewaltthätig angefasst, so fehlt ein notwendiger Lebensreiz, was ernste Folgen für den Bestand des Lebens in sich hat. Organbestandteile, deren Constanz durch andauernde veränderte Einwirkung gelockert ist, die anfangen zu variieren, können leichter umgeändert werden, als seitdem genau den Verhältnissen angepasste. Um einen eingetriebenen Bolzen zu entfernen, muss er zuerst gelockert werden, und wenn er, umgekehrt, mit übermässiger Dimension in zu grosser Gewalt eingetrieben wird, so muss die Umgebung weichen, oder er splittert.

Darwin sagt: „Ich glaube, dass Charaktere von allen Sorten, mögen sie neu oder alt sein, vererbt zu werden streben, und dass diejenigen, welche bereits allen entgegenwirkenden Einflüssen widerstanden haben und rein überliefert worden sind, der Regel nach fortfahren werden, ihnen zu widerstehen und folglich rein vererbt werden.“ Wir glauben nun nicht an diese reine Vererbung, sobald diese Teile andauernd veränderten Verhältnissen ausgesetzt werden. Besonders das Haustier, welches sich dem Menschen untergeordnet hat, kann nicht leben, ohne kleine Veränderungen aller Art zu erleiden, welche sich teilweise vererben, in der Nachkommenschaft charakteristisch werden, wenn nur die umändernden Verhältnisse andauernde sind und qualitativ gewisse Grenzen nie überschreiten. Allein die durch den Menschen künstlich geschaffenen Bedingungen sind nicht von derselben Gleichmässigkeit in Bezug auf Wirkung, wie die natürlichen; die künstlich umgeänderten Produkte, oder besser einseitig zur Entwicklung gebrachten Anlagen können in der Regel keine solche Constanz zeigen, wie die natürlichen. Mit der Änderung des Klimas ändert sich das lebende Kleid der Erde und solange ersteres andauert, bleibt es (nur in gewissen Grenzen und aus anderen Gründen variierend) dasselbe. Die veränderten Bedingungen, welche aber der Mensch hervorruft, sind viel kleinlicher und variabler, und die grösseste Anzahl wird durch Widerstand ertragen, weil sie nicht konstant genug sind, um abändernd wirken zu können, oder besser gesagt, um für uns merkbar abändern zu können, denn die zahllosen kleinen Einflüsse bedingen ebenso zahllose kleinste Abänderungen, die sofort auf Weiterexistenz Anspruch machen, und fortwährend leichte Veränderung der

Digitized by Google

Lebensreize giebt Gelegenheit zur vollkommensten Befriedigung aller kleineren morphologischen Verhältnisse, weshalb auch diese allen organischen Wesen, insbesondere höher entwickelten so vorteilhaft ist. Ja nach dem einseitigen Vorherrschen einer Funktion, oder der gewaltsamen Unterdrückung einer solchen, z. B. nach einer Krankheit, ist fast jeder Wechsel der Lebensreize vorteilhaft. — Wenn aber derart veränderte Verhältnisse nicht eintreten, sondern die alten, gewohnten fortwährend möglichst gleich bleiben, so wird nach und nach eine Anzahl kleiner Leistungen gar nicht mehr in Thätigkeit kommen, weil sie nicht angeregt werden, dagegen aber werden andere sich stärker ausbilden, und sind die letzteren die gewünschten, so erscheint diese einseitige Funktion des Körpers vorteilhaft, und das Zurücktreten der anderen Eigenschaften wird oft erst beobachtet, wenn der Gesamtorganismus geschädigt wird.

Es ist zweifellos, dass die örtlichen Verhältnisse, die gleichmässig wirksam sind, einzelne Leistungen zur höchsten Entwicklung bringen können, und es war dies schon im hohen Altertum eine anerkannte Sache. Aristoteles sagt schon: „Selbstzucht ist stets sicherer, denn alles fremde Vieh muss sich erst angewöhnen, was bei mancher Art schwer hält“ und Cato spricht ähnliches aus, wenn er sagt: „Der Hausvater muss verkäufisch nicht käufisch sein.“

In neuester Zeit hat diesen Standpunkt am entschiedensten Wilkens vertreten. Derselbe sagt u. a.: Es giebt keine gute und schlechte Haustierrassen, sondern die guten und schlechten Eigenschaften ergeben sich aus der Übereinstimmung oder Nichtharmonie mit Klima, Boden und wirtschaftlichem Zweck. Alle Organismen sind in ihrer Heimat, wo sie geboren und erzogen sind, somit den Einwirkungen der Aussenwelt angepasst, am widerstandsfähigsten und leistungsfähigsten, und nur Körperformen, welche den Bodenverhältnissen angepasst sind, verändern nicht. Kulturrassen, welche Klima und Boden nicht angepasst sind, nehmen überhaupt keinen Rassecharakter an. Man glaubte meist durch Züchtung fremder Rassen rascher zu einem Erfolge zu gelangen, leider aber ist es eine zu wenig bekannte Thatsache, dass fast alle mit Einführung fremder Viehrassen angestellten Versuche missglückt sind, und fast sämtliche ausgezeichnete Viehrassen in Deutschland und Österreich sind einheimisch und nicht importiert, denn bis sich fremde Tiere akklimatisieren, ist ihr Wert gesunken, und namentlich soll man zur Veredlung und Verbesserung niemals Tiere beziehen aus klimatisch verschiedenen Ländern. — Wilkens geht hier ganz entschieden viel zu weit und man wird unwillkürlich an den Ausspruch v. Nathusius erinnert: Wenn ich schiessen will,

so fange ich nicht an, ein Laboratorium zu bauen, um Pulver zu machen, sondern ich gehe zu meinem Nachbar, dem Krämer, und kaufe mir dort. — Hätte man keine fremde Rassen eingeführt, so gäbe es heute kein englisches Vollblutpferd und wenn auch die Versuche mit Import von Shortonrindern nicht überall günstige waren, so sind doch bei uns in Süddeutschland die Erfolge mit der Zucht von Simmenthaler Vieh, obschon dasselbe in seiner Heimat ganz veränderten Verhältnissen ausgesetzt ist, zur Zeit ganz ausgezeichnete, und die Veredlung der Schweinezucht durch das indische und englische Schwein, ebenso die Schafzucht wird sicher so viel Erfolg aufweisen, dass man nicht zu meinen braucht, nur bei mir zu Hause, da ist es am besten. Einseitigkeit hat auf diesem Gebiete immer geschadet und der gegenwärtig noch herrschende Mangel von bestimmten Angaben über die Abänderungsursachen und deren Folgen lässt immer noch von „Glück“ reden. „Man hat nicht immer gute Karten“, sagten noch vor nicht langer Zeit unsere Chirurgen, bis aber das komplizierte Gebiet der allgemeinen Tierzucht so klar sein wird, wie heute die Grundgesetze der Chirurgie, da müssen sich noch Viele sehr ernsthaft diesem Gebiete widmen. Wir betonen, dass unser Widerspruch gegen Wilkens sich hier nur auf die zu einseitige Empfehlung des Einheimischen richtet. Es ist zweifellos, dass die organischen Wesen den lokalen Verhältnissen enge angepasst sind, es ist aber ebenso sicher, dass geringe Änderung der Lebensreize, ja unter Umständen bedeutende Strukturveränderung, hervorgerufen durch starke Änderung, für die Individuen und die Familie oder Rasse nützlich werden kann. Wenn der Satz, den Wilkens aus v. Nathusius zitiert: „Weitgewölbte Rippen, Breite des Beckens und der Brust, Kleinheit des Kopfes und der Gliedmassen im Verhältnis zum Ganzen etc. sind durch Anpassung vererbt, sind Kultureigenschaften und vererben an sich, aber nur wenn sie fortwährend durch reichliche Nahrung und Schutz vor Unbilden unterstützt werden“ — wenn dieser Satz richtig ist, so ist es doch gewiss zweckmässig, die erstgenannten Eigenschaften nicht nach und nach erst erziehen zu wollen, sondern das bereits fertige, den Anforderungen am meisten entsprechende Individuum zu importieren und dasselbe möglichst in den massgebenden Verhältnissen zu halten. Bairaktar, der berühmte arabische Zuchthengst im K. W. Privatgestüt, ist in sehr kurzer Zeit von Syrien nach Stuttgart gelaufen, ohne nur einmal das Futter zu versagen. In seiner Heimat war es heiss, über das Karstgebirge hatte es Schnee, in Stuttgart war es gemässigt, und seine Nachkommen zeigen noch heute unverkennbare Ähnlichkeit mit ihm, obwohl er schon verhältnismässig sehr lange tot ist. Die Anpassung an ein fremdes Klima und

Digitized by Google

veränderte Lebensbedingungen, die Akklimatisation hat aber ihre Grenzen, und trotz der grossen Biegsamkeit ändert kein Haustier rasch unter den verschiedenartigen Verhältnissen, so wenig wie der Mensch selber. Die Natur der Organismen ist weit wichtiger als die Natur der Bedingungen.

Für die Verbreitung und das Wohlbefinden der Tiere ist die Wärme „die giltigste und schärfste Grenze", weil sie zugleich auf das Tier und dessen Nahrung wirkt. Auf der ganzen Erde giebt es keine Temperatur, welche dauernd alles Leben zurückhalten könnte, sowohl am Äquator, wie an den Polen. Unseren Haustieren ist eine mittlere Temperatur von 15—16° C. am zuträglichsten. Für Pferde ist nach Dickerhoff 12° R. Stalltemperatur die beste. Wilkens giebt als normale Stallwärme an: für Pferde 16° C., für Rinder, Ziegen und Schweine 12° C., für Schafe 10° C. und für sämtliches Jungvieh 16—17° C. Es kommt hiebei aber wesentlich auf den Wassergehalt der Luft an und auf die Hautthätigkeit. Tiere, die eben erst von der Arbeit und transspirierend in den Stall zurückkehren, verlangen denselben anfangs viel kühler, als wenn sie lange in demselben sind. Über Nacht und gegen Morgen steigt die Temperatur in der Regel in den Stallungen und es wird hier ein etwas höherer Wärmegrad auch ganz gut ertragen.

Niedere Wärmegrade vermehren den Stoffwechsel und bedingen eine erhöhte Futteraufnahme; nach Versuchen von Henneberg und Stohmann erhöhte sich der Respirationsverbrauch für jeden Grad Temperatur, von 8° R. abwärts, um 5—7 Prozent. Trockene, kalte Luft wird bei einem gewissen Grade leichter ertragen, als trockene, warme, weil letztere hauptsächlich Feuchtigkeit entzieht; feuchte, kalte Luft entzieht aber beides. Weidenhammer hat hierauf eine Regel gegründet, die aber je nach der Tierart Abänderung erfährt: „Es scheint festzustehen, dass die Pferde durch Versetzung in kalte, trockene Landstriche sehr klein und kräftig werden, in kalten, feuchten schlaff und klein, dass sie überhaupt kräftiger und gesünder in trockenen, als in feuchten Klimaten bleiben. Das Rindvieh dagegen bildet sich in feuchten, kühlen Landstrichen vollkommen aus, besonders scheint das Klima auf Veränderung des Pigmentes zu wirken. Vom Schweine wird behauptet, dass es in kälteren Klimaten weiss, in wärmeren wieder schwarz würde. Das Schaf verändert sein Wollkleid bei seiner Versetzung in andere Klimate nicht unerheblich." — Pferde kommen unter dem 50° nördl. Breite noch ganz gut fort, sie scharren dort ihr Futter unter dem Schnee hervor, was Rinder nie thun. Pferde, welche in solchen Gegenden leben, werden klein, grobknochig,

langhaarig und erhalten grossen Kopf. Es ist Thatsache, dass junge Tiere, welche in einer niedrigeren Temperatur, als die mittlere Zuträglichkeitstemperatur ist, aufwachsen, kleiner bleiben, zum mindesten langsamer wachsen, doch ist der Einfluss der Temperatur, je nach der Tierart, verschieden. Man muss annehmen, dass die Grenze von der niedrigsten bis zur höchsten, welche eine Tierart ertragen kann, eine sehr variable ist. Ein Minimum und Maximum ist jedoch für jede vorhanden, nur ist der Zwischenraum sehr verschieden gross. Welche Momente diese Verschiedenheit bedingen, ist noch unbekannt, das Protoplasma hat allerdings ganz merkwürdig verschiedene Eigenschaften, je nachdem es einer Tierart entnommen ist. Dasjenige von kaltblütigen Tieren, z. B. vom Krebse gerinnt und stirbt in einer Temperatur von 40—50° C. Dasjenige des Frosches gefriert bei 5° minus und wird nach dem Aufthauen wieder vollkommen lebensfähig, während Protoplasma von Warmblütern durch das Gefrieren stirbt. Nach den Angaben Jägers wachsen Forellen und Saiblinge in kalten Gebirgsbächen von 6—8° C. höchstens bis zu einem Gewicht von etwas mehr als ½ Kilo, während sie in Bächen, die 15—18° C. haben, 3—5 Kilo schwer werden und schon mit einem halben Jahr ½ Kilo schwer sind. Laubfrösche werden in Orchideenhäusern so gross wie Wasserfrösche, während auf der anderen Seite Embryonen von Insekten u. a. niederem Protoplasma jeder Kälte widerstehen und gar nicht zum Gefrieren gebracht werden können. Jäger führt hiefür an: die Keimkörner (Statoblasten), die Moostierchen (Bryozoa) und die Süsswasserschwämme. Das Protoplasma einzelner Säugetiere hat die Eigenartigkeit, dass es bei sehr niedriger Temperatur in eine Art Starrheit verfällt, die aber nicht den Gefrierpunkt erreicht, woraus es wieder erwacht. Es ist dies am besten bei den Winterschläfern zu beobachten. Bei diesen Tieren sinkt die Temperatur ganz bedeutend. Beim Ziesel sind nur noch 2 Grad Plus beobachtet worden und bei andauernder Temperatur von 9—10° C. Plus hatte er selbt nur 8°. Dabei geht das Herz und das Atmen aber sehr langsam weiter. Südländische Menschen werden in kälteren Gegenden schläfrig. Andere Erscheinungen sind auf Einflüsse zurückzuführen, die allgemeiner sind; so hat Jäger Versuche angestellt, welche das Wachstumsverhältnis in einem Zusammenhang mit der Wärmeabgabe bringen, ohne die spezifische Einrichtung des Protoplasmas zu berücksichtigen. Es sagt: Je kleiner ein Organismus ist, desto relativ grösser ist seine Körperoberfläche und desto höher seine Wärmeabgabe. Haustiere und Menschen sind im hohen Norden kleiner, weil die fortwährend übermässige Wärmeabgabe das Wachstum verhindert. Je mehr sich

die Form des Organismus dem Kreisschnitt nähert, desto relativ kleiner wird seine Verdunstungsfläche, desto eher wird er grosswüchsig und mastfähig. Jäger bringt als Beweis hiefür seine Messungen zwischen dem Vogelei und dem Rumpf des betreffenden Vogels. Z. B. ist der Truthahn 111 mal grösser als sein Ei. Der Steinadler 36 mal, der Sperber 7, der Uhu 51, das Käutzchen 10, der Kolkrabe 55, der Eichelhäher 18, die Wachtel 14, der Schwan 26, die Krickenten 17, der Pelikan 85, die Hausschwalbe 5 mal. Je mehr Wärmeabgabe der Körper hat, um so kleiner ist das Ei, doch ist ausser der Hautoberfläche hier noch massgebend, wie das Nest gebaut und wie das Gefieder eingerichtet ist.

Tiere, welche man erhöhter Wärme aussetzt, ohne dass aber die Temperatur bis zur Verbrennung reicht, zeigen bei allgemeiner Steigerung der Puls- und Atmungsfrequenz, Atemnot und später Krämpfe, das Herz steht bald still und der Tod erfolgt meist plötzlich. Das Blut ist auffallend dunkel, die Muskeln gehen rasch, bei kleineren Tieren fast augenblicklich in Todenstarre über. Es wird somit hohe Temperatur hauptsächlich deshalb gefährlich, weil sie die Kontraktionsfähigkeit der Muskeln aufhebt.

In der Kälte nehmen dagegen die Wärmeverluste des Körpers bedeutend zu, gegen welche jedoch Compensationsvorrichtungen vorhanden sind. Bei mittlerer Temperatur übernimmt die Haut 87 % der Wärmeabgabe, sobald jedoch stärkere Abkühlung eintritt, zieht sich die Cutis zusammen, die Haare richten sich in die Höhe, werden gestellt, gesträubt, wodurch eine dichtere Schicht erwärmter Luft um den Körper geschaffen wird, das Blut wird zurückgedrängt gegen die inneren Organe, die Poren der Haut schliessen sich und dadurch wird die Wärmeabgabe sehr bedeutend vermindert. Die Temperatur der inneren Organe und des Blutes bleibt sich bei Säugetieren Sommer und Winter ziemlich gleich s. pag. 151 jedoch ist bei niederer äusserer Temperatur die Verteilung der Körperwärme in den einzelnen Organen eine sehr verschiedene. Exponierte Teile z. B. die Ohren und Füsse werden ganz bedeutend abgekühlt und auch die Gesamtheit der allgemeinen Decke hat viel niedrigere Temperatur als die inneren Teile, was in erhöhter, namentlich in über die Bluttemperatur erhöhter Wärme gerade umgekehrt eintritt. Dass das Eiweiss des Körpers — selbst in einer Temperatur, die weit höher ist, als die gewöhnliche, in der das Eiweiss gerinnt, — noch lebensfähig bleibt, ist einzige Ursache die erhöhte Wärmeabgabe, welche durch Schweissbildung und Verdunstung regulierend wirkt. Es ist deshalb trockene, heisse Luft weit weniger belästigend und nachteilig als

Digitized by Google

heisse und feuchte, weil letztere den produzierten Schweiss nicht oder nur sehr langsam aufnimmt.

Die Körperfunktionen in niederer und höherer Temperatur bringt nachstehende Tabelle von Vierordt am besten zur Anschauung:

A. Bei 8,47° C. mittlerer Temperatur						B. Bei 19,40° C. mittlerer Temperatur					
Pulsschläge in 1 Min.	Atemzüge in 1 Min.	Kohlensäure in C. C. in 1 Min.	Kohlensäure in 100 Vol. Exspirationsluft	Volumen einer Exspiration in C. C.	Exspiriertes Luftvolumen in 1 Min. C. C.	Pulsschläge in 1 Min.	Atemzüge in 1 Min.	Kohlensäure in C. C. in 1 Min.	Kohlensäure in 100 Vol. Exspirationsluft	Volumen einer Exspiration in C. C.	Exspiriertes Luftvolumen in 1 Min. C. C.
72,93	12,16	299,3	4,28	558	66,72	71,29	11,57	257,11	4	520,8	61,06

Das Licht, das Symbol der Befriedigung, das in allen Sprachen die Bezeichnung für Freude und Erquickung, sonnig und hell etc. im Gegensatze zur ungewissen, feindlichen Macht der Nacht ist, ist für die Körperentwicklung und das Befinden von hohem Einflusse, dennoch ist dasselbe bei Säugetieren weniger von direkt nachweisbarer Einwirkung, als bei niederen Tieren und besonders bei den Pflanzen, dass aber der gesamte Kräftewechsel zwischen dem Tier- und Pflanzenreiche nur durch die Sonnenkraft möglich wird, darf nicht unerwähnt bleiben, so dass die Sonne als die eigentliche Lebenskraft anzusehen ist. Je nach der Färbung der Gegenstände werden einzelne Lichtstrahlen absorbiert oder reflektiert. Schwarze Oberflächen absorbieren, wenn sie nicht zu glatt sind, fast sämtliche Lichtstrahlen, dann folgen als reflektierend in der Reihenfolge rot, gelb und weiss. Die Kohlensäureausscheidung ist der Lichteinwirkung bedeutend unterworfen, wenn dieselbe im weissen Lichte gleich 100 ist, so ist sie im violetten gleich 87, im roten 92, im Blauen 103, im grünen 106 und im gelben 126. Es ist für das Wachstum ein Maximum für die Lichtmenge vorhanden, indem zu grelles Licht die Kohlensäureausscheidung derart vermehrt, dass das Wachstum darunter notleidet. Auch hat man die verschiedene Dicke der Haut bei unseren Haustieren auf Lichteinwirkung zurückzuführen gesucht, indem die Stellen, welche am meisten von den Sonnenstrahlen getroffen werden, der Rücken und die äusseren Flächen viel dicker sind, als die inneren und unteren. In der Dunkelheit ist die Kohlensäureausscheidung geringer vorhanden und es stellt sich bei Tagtieren durch dieselbe Schläfrigkeit ein, welche bei einzelnen soweit geht, dass sie z. B. schon bei einer Sonnenfinsternis in Schlaf verfallen. Dann spielt das Licht auch beim Wachstum noch eine unerklärte Rolle, indem nachgewiesen ist, dass z. B.

Digitized by Google

Froschlarven in der Dunkelheit langsamer wachsen und kleiner bleiben. Früher hat man die Entstehung des Pigmentes auf die Einwirkung der Sonnenstrahlen zurückgeführt, allein Versuche haben bewiesen, dass Kaulquappen und Frösche auch in absoluter Dunkelheit Pigment bildeten, ebenso im gelben, roten und blauen Lichte. Bei höheren Tieren, weissgeborenen Ratten, Mäusen oder Pferden, bei denen die Pigmentlosigkeit erblich ist, hat dieselbe sicher auch andere Ursachen, als das Licht.

Dass die verschiedenen Farben bei Fischen durch Zuchtwahl entstanden seien, ist schon 1838 ausgesprochen worden. Bei einzelnen niederen Tieren sind die färbenden Elemente lebende Zellen, die sogen. Chromatophoren. Dieselben sind im erschlafften ausgedehnten Zustande gelb, im zusammengezogenen werden sie je nach dem Grade der Kontraktion orange, rot, braun oder schwarz. Namentlich bei Fröschen ist die Eigenschaft dieser Zellen schon 1858 bekannt gewesen, ebenso die Merkwürdigkeit, dass dieselben diese Eigenschaft verlieren, sobald die Frösche blind gemacht werden. Dass das Licht auf hellen Hautstellen bei Säugetieren ganz anders wirkt, ist erklärlich, indem die pigmentlose Haut stets viel empfindlicher ist und durch grelles Licht sogar in eine rosige Anschwellung kommen kann. Auffallender aber ist, dass auf solchen Hautstellen einzelne Pflanzen nachteilig wirken, wenn sie im Sonnenlicht von den Tieren verzehrt werden. So fallen bei Rindern weisse Hautstücke, sogar an brandigem Absterben aus, wenn dieselben Buchwaizen im grellen Sonnenlichte fressen oder sogenanntes befallenes Futter verzehren. In einzelnen Gegenden werden weisse Schafe und Schweine nach dem Genusse von gewissen Pflanzen krank und sterben, während schwarze gesund bleiben. Gewisse Färbungen bei Tieren setzen dieselben dem Angriffe von Fliegen und Insekten mehr aus. In der Dunkelheit ist das Denkvermögen ein langsameres und es hört schliesslich für viele Begriffe vollständig auf. Die Dunkelheit bringt Neigung zur Ruhe und Trägheit, die vegetativen Funktionen sowie Neigung zur Fettbildung treten in den Vordergrund und aus diesen Ursachen werden Masttiere in dunklen Räumen gehalten. In einzelnen Ländern soll sogar das Mastvieh durch Abschneiden des Sehnerven geblendet werden. Wilkens empfiehlt die Anbringung von violettem und rotem Licht in den Ställen, was durch gefärbte Fenster zu erreichen wäre. Jedoch wird durch gelbes Licht am meisten Kohlensäure ausgeschieden. Die Körperausscheidungen sind nach A. Volz im Verhältnis durchschnittlich bei Tag gleich 47 bei Nacht gleich 40, in anderen Fällen 51 zu 35, sogar 54 : 34.

Digitized by Google

Die Luft ist das wichtigste Nahrungsmittel und deren Reinheit, Dichte und Feuchtigkeitsgehalt ist von ganz bedeutendem Einflusse. Bei hohem Luftdrucke wird eine grössere Menge Kohlensäure ausgeschieden. Bei vermindertem Luftdrucke auf Alpenhöhen wird rascher geatmet, es wird ebenfalls mehr Kohlensäure ausgeschieden und die Wasserverdunstung ist lebhafter. In sehr verdünnter Luft, wie sie z. B. im Ballon bei 11 000 Meter Höhe ist, treten beim Menschen schwere Nerven- und Muskelerscheinungen auf, die von ohnmächtigem Zustande begleitet werden. Durch verminderten Luftdruck werden die oberflächlichen Teile reicher an Blut, es können Blutungen an feinen Hautstellen eintreten, es bildet sich Schweiss, das Atmen ist mit Beengung verbunden, die Atemzüge werden unregelmässig, der Puls häufig, die Harnmenge wird bedeutend vermindert, die Stimme verliert an Kraft, klingt anders, die Muskeln ermüden, besonders die der Füsse. Es tritt Schläfrigkeit, Schwindel, selbst Ohnmacht ein, das Blut wird venöser. Bei sehr vermehrtem Luftdruck entsteht Unruhe, die Muskelbewegungen folgen lebhafter, die Lungen sind stärker mit Luft gefüllt, die Atemzüge sind unregelmässig, seltener, tiefer, die Einatmung dauert kürzer als die Ausatmung, die Stimme kann nur erschwert gebildet werden. Die Haut wird blutärmer, blasser, die grösseren, oberflächlichen Venen schwellen an, Schweiss- und Urinmenge sinken, der Puls ist anfangs gesteigert und nimmt später ab. Appetit und Körpergewicht nehmen zu. Längerer Aufenthalt in hohem Luftdruck bedingt Erkrankungen der Muskeln und des Atmungsapparates, vor allem des Gehörs. An demselben Orte wechselt der Luftdruck nur wenig. Der Gesamtwechsel im Jahre ist ca. 4 Cmtr. oder ca. $^1/_{18}$ des Gesamtwertes. Vierordt, dem die vorstehenden Angaben entlehnt sind, hat noch folgende Tabelle aufgestellt:

Bei einem Barometerstande von

	749,02 mm u.	761,18 mm	ist ein Unterschied von
in 1 Minute			
Puls	70,9	72,2	+ 1,3
Atemzüge . . .	11,58	12,32	+ 0,74
Ausgeatmete Kohlensäure . . .	272,5	271,1	— 1,4
Ausgeatmete Luft	6121	6607	+ 586.

Ob diese Unterschiede das sogen. „Schweizerheimweh“ allein bedingen, das ein von einem Gebirgslande in ein Tiefland versetztes Individuum empfindet, wird fraglich bleiben müssen. Immerhin ist

der Luftdruck von ganz bedeutendem Einfluss bei der Verpflanzung von Tieren aus Gebirgen in Niederungen. Ein anderer Faktor, nämlich die Reinheit der Luft, ist ganz wesentlich von dem Barometerstande mit abhängig, indem schwere Luft (hoher Barometerstand) viel mehr Teile, die als spezifisch leichter schwebend erhalten werden, in sich trägt. Es sind dies ausser den Gasarten nach Koch: Beimengungen von Kieselsplittern, Kalkteilen, Kohlenpartikeln, Stärkemehl, Leinwandfaser, Baumwolle, Restchen abgenutzter Kleider, Keime von Pilzen, Flechten, Algen, Sporen von Moos, Samen von Brand- und Rostpilzen, Pilze von Kartoffeln und Traubenkrankheiten, Hefen- und Gärungspilze, Blütenstaub, Lederteilchen, Schuppen von Insekten, Haarfragmente, Daumenfedern u. dgl. m., nach Knövenagel beträgt der Luftdruck in 5000 Meter Höhe nur noch die Hälfte wie am Meer. Alle die genannten Teile sinken, wenn sie spezifisch schwerer werden, als das Luftmeer, in dem sie schwimmen, es wird daher in dünner Luft bei niederem Barometerstand auf hohen Bergen die Luft viel reiner sein. Da die Forschungen der Neuzeit ergeben haben, dass die meisten Ansteckungsstoffe für Krankheiten organische Wesen sind, welche in der Luft getragen werden, so hat dieser Hinweis von Knövenagel hohen praktischen Wert. Schon in einer Höhe von 1500 Meter sinkt der Ansteckungstoff der Malaria zu Boden und die Menschen und Tiere, die hier wohnen, sind von Malariakrankheiten verschont. Wechselfieber entsteht nie in einer Höhe über 1400 Meter, ebenso ist es mit der Schwindsucht und wahrscheinlich noch vielen anderen Ansteckungsstoffen. Es kommt jedoch ausser der Dichtigkeit noch die Luftströmung mit in Betracht. Wie bei trockener dichter Luft die Strömung den Rauch, der beim Moorbrennen an der holländischen Grenze entsteht, bis tief nach Süddeutschland trägt und dort vollständige Nebel veranlasst (Höhen- oder Moorrauch), so werden auch durch die Luftströmungen Ansteckungsstoffe weit fortgetragen und namentlich durch die Morgen- und Abendwinde zwischen Gebirgen und Thälern ausgetauscht. Ferner spielt der Wassergehalt der Luft eine grosse Rolle für deren Reinheit, Nebel, die aus Flächen aufsteigen, welche faulende Stoffe oder andere kleine Partikel enthalten, sind gefährlich nicht nur wegen der übelriechenden Gase, sondern weil die Nebel- oder Wasserbläschen den Konduktor abgeben für eine ganze Menge von Stoffen, welche sich nicht selbst erheben könnten. Der Ansteckungsstoff oder auch unschädliche Gegenstände, werden in den Nebelbläschen wie durch einen Luftballon emporgetragen und werden dann ev. eingeatmet. Bei der Austrocknung von faulenden mit Pilzen durchsetzten Boden-

Digitized by Google

schichten wurden eine Menge leichter Gegenstände, die vorher durch die Feuchtigkeit festgehalten waren, frei, fangen in der Luft an zu schwimmen und steigen so hoch als es die Dichte der Zellen oder ihr Gewicht erlaubt. Das sind die heimlichen Geister, die bösen Dünste oder giftigen Miasmen, die aus dem Boden aufsteigen. (Pettenkofer.) Es ist hier der alte Glaube, dass Nachtluft schädlicher sei als Tagluft, teilweise begründet, denn sie ist schwerer und begünstigt das Emporsteigen. Regen reisst die Teile hernieder und reinigt die Luft im wahren Sinne des Wortes. Feuchte Luft wirkt ganz besonders auf die Haut- und Haarbildung und sie erschwert die Haut- und Lungenausdünstung. Am feuchtesten ist die Luft zur Zeit des Sonnenaufganges und mit steigender Temperatur nimmt sie ab, das Maximum der Trockenheit wird in den ersten Nachmittagsstunden erreicht. Im Binnenland bei unserem Klima sind Dezember und Januar die feuchtesten, Juli und August die trockensten Monate und die durchschnittliche Feuchtigkeit beträgt ca. 70 %. Bei viel Wassergehalt ist wenig Dunst vorhanden, die Nierensekretion ist reichlich und $^1/_6$—$^1/_5$ höherer als an trockenen Tagen. Feuchte Luft wirkt erschlaffend auf das Muskel- und Nervensystem, das Atmen wird etwas beengt, es sind häufige Schweisse, verminderter Appetit und geringere Verdauung vorhanden. (Vierordt.) Pferde und Schafe befinden sich nach Wilkens in trockener Luft besser, als in feuchter, während Rinder und Schweine letztere besser ertragen. Namentlich Schafe sind wegen der hygroskopischen Eigenschaft ihrer Wolle von Feuchtigkeit sehr belästigt und erkranken nicht selten, auch wird die Wolle dadurch schlechter. Darwin, der sich wie überall auch hier mit grosser Vorsicht ausspricht, sagt: „Es erscheint wohl, als ob das Klima einige unmittelbare Wirkungen auf die Beschaffenheit des Haares unserer Haustiere ausübe“ und ferner: „Einige Beobachter sind der Überzeugung, dass feuchtes Klima den Haarwuchs affiziere und dass die Hörner mit den Haaren in Correlation stehen“. Hartmann giebt an, dass grosse Feuchtigkeit die Pferde am Wachstum zurückhalte. — Dass eine zeitlang veränderte Verhältnisse auf den Haarwuchs bedeutend einwirken, das lehrt recht deutlich das Scheren der Pferde, indem die im Spätherbst geschorenen Individuen, im nächsten Winter und noch im zweiten, vielleicht auch noch im dritten Winter, längere Haare bekommen als früher.

Über die Arbeit sagt Pflüger: Es ist eine Thatsache, dass bei grösserem Verlust, infolge verstärkter Arbeit, solche Bedingungen entstehen, deren zufolge immer etwas mehr gewonnen wird, als verloren ging, denn der anhaltend stärkere Gebrauch der Organe lässt dieselben

an Masse und Kraft zunehmen. Das Atembedürfnis steigt beim Menschen folgendermassen: Liegen 1, beim Sitzen von 1 zu 1,18, beim lauten Lesen 1,26, bei aufrechter Stellung 1,33, beim langsamen Gehen 1,9, bei schnellem Gehen 4 und beim Laufen zu 7. (Schmidt.) Während der Bewegung ist die Sauerstoffaufnahme gesteigert und die Ausscheidung von Kohlensäure vermehrt. Die Haut wird blutreicher, wärmer, es entsteht Schweissbildung und erhöhte Kohlensäureabgabe durch die Haut, es kann bei grosser Anstrengung der Verlust um 4—5mal grösser sein, als in der Ruhe. Bei einem erwachsenen Manne scheidet sich normal täglich ca. 900 gr Wasser aus und bei angestrengter Arbeit 1700 gr. (Vierordt.) Doch ist (nach den Versuchen von Pettenkofer und Voit) festgestellt, dass der Umsatz von Eiweisskörpern durch Arbeit fast nicht erhöht wird. Ein Kilo Körpergewicht verbraucht täglich eine bestimmte Menge von Eiweiss, gleichgiltig ob der Teil arbeitet, oder in Ruhe ist, das eigentlich Kraftgebende sind nicht die Eiweissverbindungen oder sog. stickstoffhaltigen, sondern die Kohlehydrate, die stickstofflosen, von Liebig Respirationsmittel genannten Nahrungsstoffe. — Jede Thätigkeit der Muskeln veranlasst einen stärkeren Blutzufluss und beschleunigt den Puls etwas, bei schwachen Individuen tritt diese Erscheinung deutlicher auf, als bei robusten. Bei ganz jungen Tieren kann durch lebhafte Bewegung der Puls um $^1/_3$ gesteigert werden, während bei älteren Tieren durch mässige Bewegung der Puls um 10—20 Schläge, bei heftiger Anstrengung aber um das doppelte und mehr ansteigt. Hering fand bei Pferden in der Ruhe: 36 Puls- und 38 Atemzüge in der Minute und eine Kreislaufsdauer von 22,5 Sekunden. Nach Bewegung im Trabe war letztere nur noch 17,5, der Puls war auf 100 und das Atmen auf 24 gestiegen. Die Wärmebildung nimmt bei der Bewegung um $^1/_3$—$^3/_4$, sogar um 1,2 in dem arbeitenden Muskel zu. Die Haut ist bei der Arbeit höher temperiert. Die ganze Verteilung des Blutes wird eine andere, indem bei jeder Muskelanstrengung das artielle System auf Kosten des venösen überfüllt wird. Mit anhaltender Arbeit entsteht starker Wasserverlust durch Haut und Lungen, wodurch Durst und später Hunger entsteht. Übergrosse Anstrengung setzt aber durch Nervenerschlaffung den Appetit herunter. Die Peristaltik des Darmes und der Gefässe wird durch die Arbeit gesteigert, die Gallenabsonderung vermehrt. Die Aufsaugung im Darmkanal wird begünstigt, die Fäces werden wasserärmer. Die Harnmenge wird vermindert, der Harn wird gefärbter und enthält mehr Salze. Die Hippursäureausscheidung ist vermehrt. Der Schweiss enthält hauptsächlich Kochsalz. — Die Übung, die jeder Geschicklichkeit Vor-

Digitized by Google

bedingung ist, ist auch Ursache der morphologischen Einrichtung und in zweiter Linie auch der physiologischen Thätigkeit. Der Gebrauch hat bei unseren Haustieren einzelne Organe gestärkt und vergrössert, andere geschwächt und verkleinert, insbesondere sind die Verdauungs-, Milch- und Muskelorgane abgeändert und durch stets wiederkehrende Übung an allen Individuen, auch Generationen, werden die hiedurch erlangten Veränderungen erblich. Wenn man nach Vierordt die bewegte und unbewegte Lebensweise gegenüber stellt, so erhält man folgendes Resultat:

a) Arbeit.	b) Ruhe.
1. Erhöhte Ausgaben erfordern entsprechende Vermehrung der Zufuhr (in Kohlehydraten!) Die Verdauung ist kräftig. Es ist Verlangen nach fester Nahrung.	1. Es ist wenig Appetit vorhanden, die Verdauung ist träge. Schwerverdauliches Futter wird wenig ausgenützt. Die Aufsaugung ist verzögert und unregelmässig.
2. Die Muskeln werden voluminöser, Blut reicher, derber, leistungsfähiger, der Ernährungszustand und das Aussehen wird kräftig.	2. Es entsteht gewisse Reizbarkeit im Nervensystem, beim Menschen Depression der Gemütsstimmung.
3. Auf gesteigerten Stoffwechsel erfolgt einige Stunden beträchtliche Verminderung, starker, ruhiger und tiefer Schlaf, der restaurierend wirkt.	3. Die Ausscheidung durch den Urin ist vermehrt, die Haut wird empfindlich. Es erfolgt Fettablagerung. Frühreife, früher Zerfall.
4. Die Sexualwirkung erfolgt später. (Trainierte Pferde taugen längere Zeit nicht zur Zucht.)	

Der Einfluss des Futters ist ebenfalls ganz bedeutend und das englische Sprichwort „die bessere Hälfte kommt zum Maule herein" hat bei dem einmal geborenen Tiere volle Berechtigung. „Wiesen und durch Flüsse gewässerte Auen erzeugen bekanntlich reichen und vortrefflichen Graswuchs, daher die starken Pferde- und Rinderheerden von Amasa in Klein-Asien, die der Thermodon durchströmt" sagt schon Strabo. Durch die Ernährung kann die Entwicklung jugendlicher Tiere beschleunigt werden, so dass sie „frühreif" sind und es kann durch Mangelhaftigkeit der Nahrung die Entwicklung verzögert, ja die Tiere gehindert werden, überhaupt an der Grenze

ihrer Wachstumsmöglichkeit anzukommen, denn das Grössenwachstum hört auf, sobald die Zwischenknorpeln verknöchern und wenn dies in dem normalen Alter geschieht und das Wachstum bis dahin nicht vollendet werden konnte, so bleibt das Tier kleiner und leichter als es bei ausreichender Fütterung geworden wäre. Meistens erfolgt aber die Grössenentwicklung trotz sog. Hungerkost und zwar deshalb weil der Körper das wenig dargebotene, dann sehr vollkommen ausnützt. Wäre die Ernährung allein das Wachstum bedingende, so könnte man Riesen oder Zwerge nach Belieben züchten und aus Schafen Tiere von Rindergrösse machen. Darwin sagt „dass Grösse infolge der Menge der Nahrung, — Farbe infolge der Art der Nahrung — Dicke der Haut und des Haares infolge des Klimas abändern, — kann keinem Zweifel unterliegen.“ Die heutigen Anschauungen über den Stoffwechsel sind von den früheren ganz wesentlich verschieden: Man glaubte, dass die fortwährende Nahrungszufuhr notwendig sei, um die verbrauchten, durch Arbeit zersetzten Körperbestandteile wieder rasch zu ersetzen und es werde insbesondere das Eiweiss sofort wieder in Organbestandteile umgewandelt, welche Ansicht bedingte, dass der Verbrauch des Körpers als ein sehr rascher angesehen wurde, während man jetzt weiss, dass die aufgenommene Nahrung hauptsächlich zur Entwicklung von Spannkräften verwendet wird und nur ein ganz geringer Teil, zu wirklichem Organbestand sich umwandelt als Ersatz von verbrauchtem. Andererseits darf die Thatsache nicht vergessen werden, dass alles Wachstum Ansatz von Nahrungsmitteln ist, denn bis das winzige befruchtete Ei, bis zur vollkommenen Grösse eines normalen Tieres heranwächst, da bedürfen unsere grossen Haustiere sehr viel Zufuhr von Aussen und es ist von hoher Wichtigkeit zu wissen, dass der Körper für die Auswahl ausserordentlich empfindlich eingerichtet ist, so lange er gesund ist. Wenn man eine Pflanze mit ihren unverletzten Wurzelenden in eine gefärbte Flüssigkeit bringt, so nimmt sie in der Regel von dem Farbstoff nichts auf, weil die Wurzelspitze das auswählende empfindliche Organ ist, aber sobald diese verlegt ist, tritt ohne Wahl in die Pflanzensäfte hinein, was in der Flüssigkeit ist. Ähnlich ist es mit der Aufnahme von Nahrungsstoffen in dem Körper und es sind auch schon die Darmzotten mit den Wurzelspitzen der Pflanzen verglichen worden. Eine gewisse Menge von Körpersubstanz wird jedoch immer verbraucht, denn wenn man ein Tier ausschliesslich mit Fett füttert, so wird dennoch etwas Stickstoff ausgeschieden und der Körper nimmt an Gewicht ab und und wenn man genau so viel Stickstoff, wie abgeschieden wird, der Nahrung zusetzt, so bleibt der Körper dennoch nicht auf dem gleichen

Stande, sondern er bleibt dies erst wenn $2^1/_2$mal so viel Stickstoff eingeführt wird. Eine gewisse Luxuskonsumtion ist somit Bedürfnis und wenn die Zufuhr noch reichlicher ist, so füllen sich bei guter Verdauung alle der Ernährung dienenden Gefässe strotzend mit Ernährungflüssigkeit und der Körper wird immer wählerischer, aber er setzt sich stets ganz genau auf ein bestimmtes Mass. Wird überreichlich gefüttert, so wird auch diese grosse Menge nach kurzer Zeit Bedürfnis und wird dann wieder weniger gegeben, trotzdem diese Menge noch mehr als das doppelte des Notwendigen befriedigen könnte, so wird dies als Mangel empfunden und wenn plötzlich eine überreiche Einfuhr kommt, so wird dieselbe ohne den geringsten Nutzen ausgeschieden und hat nur die Ausscheidungsorgane belästigt. Um den Körper an eine veränderte Nahrungsmenge zu gewöhnen, dauert es mindestens eine Woche. Von überflüssiger Nahrung Fett aufzuspeichern, ist eine ganz besondere Eigenschaft vieler Tiere und in Hungerzeiten wird dieses Fett wieder zu Körperzwecken verbraucht. Das belehrendste Beispiel hieführ ist das Kameel, von dem der Araber mit Recht sagt, dass es während der Karawanenreisen von seinem Höcker lebe. (Brücke.) Auffallend ist hiebei, dass bei hungernden Tieren sofort auch die Milz abnimmt, obgleich sie kein Fett enthält. Gegen Abmagerung ist das Nervensystem am widerstandsfähigsten.

Der Körper geht zu Grunde, d. h. er verhungert, wenn er 0,4 Teile seines Gesamtgewichtes verloren hat. Nur sehr fette Tiere können etwas mehr verlieren. Der Körper verbrennt sich selbst und es geht ihm hiebei wie dem berühmten Töpfer Palissy: „Der nachdem er sein Holz verbrannt hatte, zuletzt seinen Tisch und seine Stühle in die Flammen warf, un das Feuer nicht ausgehen zu lassen.“ (Brücke.) Der Hunger zwingt die Tiere, Nahrung aufzunehmen und um ihn zu stillen, wird selbst das Leben bewusst auf das Spiel gesetzt. Es entsteht der Hunger aus zweifacher Veranlassung: 1) Aus einem leeren Magen, denn Tiere, welche an voluminöse Nahrung gewöhnt sind, haben noch Hunger, wenn sie kompensierte Nahrung, die viel mehr Nährstoffe als die frühere enthält, in geringerer Menge verzehren und ihre Magenwände noch nicht spannen. 2) Aus einem allgemeinen, nicht klar zum Bewusstsein kommenden Mangel in allen Körperteilen, welches noch vorhanden bleibt, wenn der Magen mit unverdaulichen Stoffen angefüllt ist, wodurch zwar das Gefühl der Magenfülle erzeugt wird, aber nicht dasjenige der Leere und Öde beseitigt wird. Die aufgenommene Nahrungsmenge ist bei den Tieren derselben Spezies verschieden, das eine nimmt mehr auf, als das andere, obgleich alle gleichgut gedeihen. Zwischen dem zu wenig

Digitized by Google

und zu viel liegt das richtige Mittel und dass sich ein Tier in diesem Mittel mehr dem Wenig, das andere mehr dem Viel nähert, das ist individuell, denn es zeigen die Geschwister desselben Wurfes diese Verschiedenheit. Über die Qualität der Nahrung ist an dieser Stelle wenig zu sagen. „Es giebt kaum einen Bestandteil der Erdrinde, der nicht irgend einem Tiere als Nahrung diente.“ (Semper.) Dieselbe bedingt mit ihrem Wechsel eine Veränderung der Verdauungsorgane, wie sich am deutlichsten beim Rinde zeigt, bei dem während der Säugezeit der vierte Magen der grösseste ist, der aber später, durch pflanzliches Futter zum kleinsten wird. Verlängerung und Verkürzung, Weite und Enge des Verdauungskanales, ebenso der Bauchhöhle hängt ab von der Menge und Qualität des Futters. Pflanzenfresser verdauen kein Fleisch, wenn ihnen dies ein- oder einigemal gegeben wird, aber wenn dieses öfters geschieht, so gewöhnen sich dieselben, namentlich Pferde, an Fleischkost ganz gut, so dass sie nicht nur getrocknetes und präpariertes Fleisch mit Nutzen verzehren, sondern sogar in einzelnen Fällen kleine lebendige Tiere fangen und fressen. Semper erzählt, dass zwei Pferde auf einem Gute öfters Tauben und junge Hühner gefangen und verzehrt hätten. „Sehr reichliche Fütterung in der Jugend führt zu früher und kräftiger Ausbildung, zu grossen Bedürfnissen und hoher Lebensfähigkeit. Mässige und karge Fütterung verspätet die Zeit der vollen Entwicklung, das Tier wird genügsam, aber erlangt keine grössere Leistungsfähigkeit und die geschlechtlichen Funktionen bleiben schwach.“ Moleschott. Am auffallendsten zeigt sich der Erfolg der Ernährung in der Jugend, bei den Masttieren. Tiere mit bindegewebiger Konstitution entwickeln sich ausserordentlich schnell, die geschlechtlichen Funktionen treten bald ein, hören aber bald auf und das Fett lagert sich in alle Organe und bringt die zur Arbeit bestimmten Teile, die Knochen und Muskel in immer kleinere Verhältnisse, bis zu der Grenze, dass die Existenzfähigkeit der Rasse gefährdet wird. — Fortwährend gleichmässige Fütterung zu geben, wie dies bei dem regelmässigen Umsatz des Körpers vorteilhaft erscheinen könnte, ist unrichtig, weil sehr viele Bedingungen zu erfüllen sind. Es muss ein geringer Wechsel von Zeit zu Zeit eintreten, die Menge und Qualität hat sich nach der Arbeit zu richten und es ist noch Gewürzfutter, namentlich Kochsalz, nötig. Die Nahrung, kaltes oder warmes, feuchtes oder trockenes Klima, Arbeit oder Ruhe, Aufenthalt im Freien oder im Stalle etc. bedingen veränderte Verhältnisse und etwas andere Ernährungsbedürfnisse, mit reichlicher Nahrung allein kann bei einseitiger Qualität nicht genügt werden. Ein grosser Hund, welcher täglich mehr als 10 Pfund

Digitized by Google

fettloses Fleisch, aber keine Beigabe, verzehrt, magert ab und stirbt endlich sogar aus Hunger. Wenn man Hühnern Krapp füttert, erhalten sie rote Knochen, Gimpel sollen schwarz werden, wenn sie mit Hanfsamen gefüttert werden und eine in den Handel gebrachte blendend hellrote Varietät Karnarienvögel, sei durch Füttern mit spanischem Pfeffer erzeugt. Gute Qualität sogen. intensives Futter, enthält auf kleinem Raum viel leichtverdauliche Nährstoffe, so dass höchstens 30—40% unbenützt abgehen, während bei extensivem voluminösem Futter 50 und mehr Prozent unverdaut bleiben. Verdauung ist aber noch lange nicht Aufsaugung und diese noch lange nicht Ernährung. Es kann das Cirkulationseiweiss, das verdaut, aufgesaugt und im Blute den Geweben zugeführt wird, unter Umständen nur belästigend wirken. Viele Stoffe, die sich in den Pflanzen finden, werden ohne Umänderung in den Tierkörper verpflanzt z. B. Welschkornöl in Gänsefett, allein andere erleiden eine Umsetzung, bei der die Form, in welcher die Nahrung gegeben wurde, mitwirkt. So bewirkt z. B. das Verabreichen von saftigem, weichem, wässerigem Futter, die Aufnahme von viel mehr Wasser in die Gewebe, als dies bei trockenem Körnerfutter geschieht. Durch ersteres wird das Zellgewebe lockerer, saftreicher, gewissermassen schwammig, die Muskeln werden schlaff und die Nervenleistung energielos, ausserdem werden die Gedärme erweitert, der Bauch grösser, die Verdauung verzögert sich und es tritt ausser feiner, weicher Haut und glänzenden Haaren, Fettbildung ein, während auf der anderen Seite trockenes Körnerfutter, festen, tonnenförmigen Körper, starke Muskulatur und Kraftgefühl hervorruft. Rueff sagt: für ein Pferd ist trockenes Körnerfutter, hauptsächlich Hafer, was für den Menschen das Fleisch und um ein mit schlaffem Futter erzogenes Pferd zu körnen, es zu „häbern", sind 1½ Jahre erforderlich, während auf der anderen Seite das Weichfutter viel bälder zur Geltung kommt. — Wie die einzelnen Tierarten und Altersklassen rationell gefüttert werden, ist Gegenstand der speziellen Fütterungslehre.



Digitized by Google

IV. Kapitel.

Die Fortpflanzung.

1. Verschiedene Arten der Fortpflanzung.

Die Art der Fortpflanzung alles Lebendigen ist eine höchst verschiedene und man trennt dieselbe in zwei grosse Abteilungen folgendermassen: I. die Urzeugung und II. die elterliche Zeugung.

I. **Urzeugung**, Generatio aequivoca, s. spontanae, Archigonie, Abiogenese. Die selbständige Entstehung niederer, lebender Wesen aus richtig gemischter unbelebter Materie. Diese Ansicht ist bis vor verhältnismässig kurzer Zeit als unbestrittene Thatsache angenommen worden. Mit dem allgemeinen Erwachen der Naturwissenschaften und dem exakteren Beobachten schwand jedoch dieser Lehre eine Stütze um die andere und Mitte der 50er Jahre hielt man dieselbe vollständig gefallen, jedoch ist sie in neuester Zeit von bedeutenden Gelehrten wieder in ein gewisses, wenn auch nicht bewiesenes, so doch logisch zu behauptendes Recht eingesetzt worden. In alten Zeiten hatte man wunderliche Ansichten über die zufällige Entstehung von ganz hochentwickelten Wesen. Glaubte man doch an die Existenz von phantastischen Ungeheuern, welche durch Zufälligkeiten oder durch Wunderkräfte böser Menschen entstanden sein sollten. Man erinnere sich nur an die Unholde, welche Herkules ausrottete, an den Geyron in Dantes Hölle, den Drachen, den Ritter Georg bezwang, an das Pesttier, das Linné zoologisch einteilte und Furia infernales nannte u. dergl. u. dergl. Während der Zeit der klassischen griechischen Bildung sagte zwar schon Aristoteles, dass alles Lebendige Eltern haben müsse, dennoch glaubte auch er, dass Raupen aus Kohlblättern entstehen, dass sich aus Thautropfen Insekten entwickeln, dass Wollschaben, Aale und einige Fische durch Urzeugung entständen etc. etc. Die Römer, die anfangs hauptsächlich Krieg, in ihrer Blütezeit mehr spekulative Philosophie als Naturbeobachtung trieben, erhielten die von früheren

und anderen Völkern überkommenen Irrtümer vielfach, und so beschreiben denn auch Plinius und Virgil in ausführlicher Weise die Erzeugung von Bienen aus dem Fleische eines Bullen u. dgl. m. Eine Ansicht, die sich schon in der Bibel findet, wo erzählt wird, dass sich im Leibe des Löwen, den Simson geschlitzt hatte, nach einigen Tagen ein Bienenschwarm vorgefunden habe. Zu keiner Zeit war jedoch das Wunderbare so willig angenommen, ja man kann sagen, so krankhaft gesucht, als zur Zeit des Mittelalters. Man hatte damals ein höchst primitives Wissen und dieses war noch einseitig vom Dogma beherrscht und man erhitzte die Sinne durch Phantastereien, die im Gewande von Thatsächlichem gingen. Eine Zeitlang stritt man sich darum, was das Bestimmende der zufälligen Zusammensetzung oder Trennung der Urstoffe sei, damit daraus ein lebendes Wesen zu entstehen vermöge, und hatte das einemal mehr das Feuer, das anderemal mehr das Wasser als ursächlich angesehen, was den Gelehrtensippen der Vulkanisten und Neptunisten Grund zur Existenz und Trennung gab, und es sollte sich ferner unter dem Einfluss von Wärme, Wasser und Luft aus tierischen Resten, aber auch aus Schlamm oder faulenden Pflanzen nicht nur abnormes, giftiges Zeug bilden können, sondern auch täglich zu beobachtende Wesen, Schlangen und Würmer, Insekten, Frösche, Fische, Aale u. s. w. — Grindel von Ach liess z. B. einen Frosch innerhalb dreier Tage aus einem Thautropfen hervorgehen, und Pater Kircher versicherte, dass getrocknetes und pulverisiertes Schlangenfleisch, in die Erde gebracht, unter dem Einflusse des Regens sich in Würmer verwandle, die ihrerseits wieder zu Schlangen werden sollten, und Shakespeare giebt in seinem „König Heinrich IV.“ (II. Akt, 1. Sz.) eine ganz drastische Beschreibung von der Erzeugung der Würmer und Flöhe. — Mit der Entdeckung des Mikroskops durch J. Jansen (1590 in Holland, oder durch Galilei, oder Cornel. Drebbel) begann sich die Naturwissenschaft nach und nach emporzuheben, obwohl erst O. F. Müller 1769 Methode in das mikroskopische Beobachten brachte und zu Anfang gerade das Mikroskop, durch die Entdeckung der Infusionstierchen und der Spermatozoen durch Leuwenhoek, der Generatio aequivoca, auf lange Zeit eine bedeutende Stütze geschaffen wurde. — Stück um Stück musste der alten Anschauung entrissen werden, und wir geben einige Namen von hier besonders hervorragenden Naturforschern: Harvey, der Entdecker des Blutkreislaufes, geb. 1517, ist der neue Autor des berühmten Satzes: „Omne vivo ex ovo“ (Alles Lebendige stammt aus

Digitized by Google

dem Ei). Zwar stammt derselbe schon von Aristoteles, allein in dem Sinne, dass alles Lebendige und nicht nur höhere Wesen Eltern gehabt haben müsse, ist er erstmals von Harvey gebraucht worden. — Franzesco Redo, ein italienischer Arzt, entdeckte die Insektenlarven als Produkte von Eiern und diese gelegt von Fliegen. Swammerdam fand, dass die Läuse nicht durch Urzeugung, sondern aus Eiern entstehen, ebenso dass sich die Bienen aus Eiern der Königin und nicht aus faulem Fleische bilden. Vallisnieri erkannte die Entstehung von Maden, im Innern der Früchte, aus Insekteneiern. Reaumur erkannte die Entstehungsursache der Gallen an Eichen als Insektenstiche. Spallanzini war der erste, welcher die Entstehung der Infusorien aus Eiern zu erklären suchte. Chamisso entdeckte den Generationswechsel, wonach sich aus den Eiern den Eltern unähnliche Junge entwickeln können. Joh. Müller und Ehrenberg bekämpften die Theorie von der Urzeugung sehr heftig. Needham, welcher sagte, dass die organischen Stoffe bei einem gewissen Grad von Zersetzung durch eine reelle, hervorbringende Kraft sich wieder zu neuen, organischen Formen bilden müssen, wurde von Bonnet und Muschenbrock angegriffen, welche behaupteten, von den sich etwa hier entwickelnden lebenden Wesen stammen die Eier aus der Luft. Allein die Eingeweidewürmer bildeten eine Stütze der Urzeugung, die allen diesen Erklärungen und Beobachtungen widerstand, bis schliesslich Redi auch noch diese Hauptstütze zum Fall brachte durch die Entdeckung, dass die Eingeweidewürmer Geschlechtsteile besitzen. Mit dem Wegfall all dieser Hauptstützen stand der Annahme, dass die Samenfäden keine durch Urzeugung entstandenen Tiere seien, kein bedeutendes Hindernis mehr im Wege. — Dennoch wollten einige, mit der Theorie gross und grau gewordene Gelehrte ihre Ansicht nicht fallen lassen, und so entstanden Versuche, welche die Richtigkeit derselben, wenigstens für das Bereich der niedersten Wesen, der Bakterien und Mikrokokken darthun sollten. H. Milne und Edward traten für sie ein und Huizinga machte Mischungen von chemisch reinen Stoffen, Pepton, Glukose, Stärke, setzte wässerige Lösung mineralischer Salze hinzu, oder Abkochungen organischer Substanzen, kochte das ganze Gemenge in verschlossenen Kölbchen und brachte dasselbe in Warmöfen. Nach drei Tagen hatte er Bakterien der verschiedensten Art. Kochte er die Lösungen für sich und mischte nachher, so blieb die Bildung der Bakterien aus. Dieses von Milne als Beweis für die Urzeugung angesehene Experiment ist stark angezweifelt worden, und namentlich Pasteur wies nach, dass eben der

Digitized by Google

Verschluss der hiezu verwendeten Gefässe nicht korrekt war und dass in allen diesen sog. keimfähigen Substanzen, deren etwaiger lebender Inhalt durch Kochen oder dergleichen vernichtet ist, keine einzelne lebende Zelle auftritt, wenn der Verschluss keine solche von aussen hinzulässt, mag Luft und Wärme auch noch so vorteilhaft einwirken. Pasteur kochte die Mischung der verschiedensten organischen Substanzen in Fläschchen, welche oben mit einem luftdicht eingesetzten, nach aussen offenen Rohre — das in einigen Knickungen umgebogen, seine Mündung nach abwärts besitzt — so dass keine Bakterien, die wegen ihrer eigenen Schwere hier nicht emporsteigen können, von aussen Zutritt haben, liess den Inhalt wochenlang im Wärmeofen stehen und es bildeten sich niemals Bakterien oder anderes Lebendige und das gleiche zeigte sich, wenn die Flasche mit gekochtem Inhalte nur mit einem desinfizierten Wattpfropf verschlossen wurde, durch welchen zwar die Luft ungehindert zirkulieren konnte, jedoch die in derselben schwebenden Sporen das Filter nicht zu passieren vermochten. Mitte der fünfziger Jahre dieses Jahrhunderts hielt man die Generatio aequivoca für gefallen, und die praktische Anwendung der Forschungsresultate, die zum Sturze dieser Lehre bekannt wurden, hat auf dem Gebiete der Technik und Medizin, namentlich aber in der Chirurgie und den Naturwissenschaften überhaupt ungeahnte und geradezu grossartige Erfolge hervorgerufen. — Wunderbarer Weise tauchte aber die scheinbar vernichtete, nur noch belächelte Theorie der Spontanbildung im Gefolge der Darwin'schen Lehre, die sich doch nur auf exakte Beobachtungen stützen sollte, wieder auf und fristet seitdem ein logisch begründetes Dasein. Häckel sagt, dass allerdings so hoch entwickelte Wesen, wie zellige, kernhaltige Gebilde, nicht durch Urzeugung entstehen können, dass aber die noch einfacheren Lebewesen, die „strukturlosen Schleimklümpchen, deren eiweisshaltiger Leib so gleichartig in sich wie ein anorganischer Krystall ist und welche dennoch die Grundfunktion der Ernährung und Fortpflanzung vollziehen“ aus Urzeugung entstehen können und dass solche in der laurentinischen Periode entstanden sein müssen. Ähnliches behauptet auch Nägeli u. A., dass sich dann von der Stufe dieser niedersten Wesen das Protistenreich entwickelte und auf diesem nach und nach das ganze lebende, wechselvolle Kleid der Erde entstanden sei, und Jäger giebt in seiner Lehre vom Protoplasma den Unterschied zwischen belebtem und unbelebtem Protoplasma einfach dahin, dass ersteres rhytmischen Kraft- und Stoffwechsel besitzt, wodurch es sich zu

erhalten und fortzupflanzen imstande sei, während das andere durch unrhytmischen Stoffwechsel sich auflösen, d. h. der Fäulnis anheim fallen müsse. — Dass sich an diesen Streit eine Menge von weiteren Hypothesen anknüpften, um dadurch das „heilige Rätsel der lebenden Formenwelt“ zu erklären, bedarf wohl keiner grossen Beweise, und wir geben deshalb auch nur wenige: Zunächst den von Blumenbach aufgestellte Nisus formativus, das coordinierende, ausgleichende Wesen, das an der Grenze der Lebewelt die Urstoffe geordnet zum Tiere zusammentreten lassen sollte, das auf niederer Lebensstufe noch die Reproduktion verlorener Körperteile bedingte, bei den höchst entwickelten aber und namentlich bei alten Tieren immer weniger wirksam sei. — Bichat hatte ein zweifaches, ein organisches und ein tierisches Leben angenommen und diese Theorie durch Untersuchungen bestätigen wollen — und sein Übersetzer (Dr. Veitshans 1802) sagt: B. mag als Beispiel dienen, wohin sich ein sonst guter und scharfsinniger Kopf verirrt, und welches Unheil in die Wissenschaft gebracht wird, wenn man mit vorgefassten Meinungen an die Erforschung und Enthüllung unbekannter Naturgesetze schreitet. — Die weitaus wichtigste, hier anzuführende Hypothese ist jedoch diejenige von der Lebenskraft, vis vitalis, Vitalprinzip, Schöpferkraft oder Endursache, causa finalis (s. a. pag. 19), eine besondere Kraft, die sich nur an belebten Naturkörpern geltend machen soll, ausser den allgemeinen Gesetzen oder Kräften, welche in der übrigen Natur walten. Man konnte lange nicht zu der Ansicht gelangen, dass dieselben Gesetze, welche in der Physik, Chemie, Mineralogie und Astronomie gelten, auch bei den belebten Naturkörpern wirken und ausreichend seien. Namentlich erschien in Betreff der Urzeugung etwas ganz besonderes, eine eigenartige Kraft, welche entweder die Materie nach Gutdünken anordnet, oder doch erhaben und gebietend über den gewöhnlichen Gesetzen steht, notwendig. Man dachte sich die Lebenskraft nicht so edel, wie die Seele selbst, und nahm an, dass durch ihre Einwirkung wohl die Bildung von Samen und Ei und der Zusammentritt derselben stattfinden könne, dass aber diese Bildung erst später von der Seele (bei dem Tiere dem Instinkte) bezogen werde, „oder aber die Lebenskraft bilde einen fremden Bau, einen zuerst unförmlichen Klumpen, dann quartiere sich die Seele in ihm ein und schaffe ihn zum Organismus, und allemal, wenn die Seele in ihrer Thätigkeit gestört werde durch äussere Einflüsse, bleibe dieses sichtbar — als Muttermal.“ Dass man diese selbstständige Kraft, welche — namentlich nach der oben erwähnten Lehre

Blumenbachs von dem Bildungstriebe — bei ganz niederen Tieren das allein herrschende bildet, welche bei Tieren durch den Instinkt und beim Menschen durch die Seele beherrscht wurde, als „gutes, zweckmässiges Prinzip“ anerkannte und hierauf die Teleologie, die Zweckmässigkeitslehre gründete, kann nicht Wunder nehmen. Mit dem Sturze der Haupttheorie, der Urzeugung, musste (wenigstens für die Tierwelt giltig) auch die geheimnisvolle Lebenskraft von ihrer Wichtigkeit verlieren und schliesslich vollständig abgethan werden. Es ist jetzt zur Erklärung der Naturvorgänge, sowohl im Körper, als ausserhalb desselben, kein metaphysisches Prinzip mehr notwendig und es hat sich dasselbe als das Zusammenwirken bekannter Kräfte, als die Leistung von Eiweisskörpern und stickstoffhaltigen Substanzen erwiesen! Man hat gefunden, dass es in der Naturforschung sehr fehlerhaft ist, unbekannte Kräfte zur Erklärung der Erscheinungen anzunehmen, so lange nicht absolut nachgewiesen ist, dass dies notwendig ist. Diese Notwendigkeit tritt aber nie ein, wenn man mit dem Einzelnen beginnt, um schliesslich zu fragen, ob sich nicht alle beobachteten Erscheinungen auf ein oder einige Grundgesetze zurückführen lassen. Sobald der Naturforscher über die natürlichen Verhältnisse hinausgeht, findet er sich in dem unbegrenzten Reiche der Philosophie. Es giebt in der Natur keine allgemeine Zielstrebigkeit, es giebt keine Zweckmässigkeitsursache, es giebt keine Lebenskraft (in dem hier auseinandergesetzten Sinne) und es giebt keine Urzeugung in dem früher gemeinten Sinne, denn es existiert keine einzige direkte Beobachtung, dass etwas Lebendiges entsteht, ausser dass es Eltern gehabt hat. Mag auch die Urzeugung in dem neueren, von Häckel, Nägeli u. A. gemeinten Sinne, als logisches Erfordernis immerhin bestehen bleiben, weil sie der monistischen Anschauung absolut notwendig ist, eine besondere Lebenskraft aber wird und kann daraus nicht abgeleitet werden. Jeder lebende Organismus hat seine eigene spezifische, von seinen Eltern überkommene Gestaltungs- oder Lebenskraft, und ob die jetzt lebenden Wesen sich von einem Schleimklümpchen bis zur heutigen Entwicklung herausgebildet haben, wie Häckel annimmt, oder ob dieselben aus einer kleinen Anzahl von geschaffenen Tieren sich selbständig entwickelten, wie Darwin lehrt, das bleibt für die Zwecke dieses Buches vollständig gleichgiltig.

II. **Elterliche Zeugung** zerfällt in:

A) Die ungeschlechtliche Fortpflanzung, auch monogame, agame Fortpflanzung oder Monogamie genannt.

B) Die geschlechtliche Fortpflanzung, auch sexuelle, digene Fortpflanzung oder Amphigonie genannt.

Beide Arten führen durch Wachstumsprodukte zur Neubildung von Individuen. Die Unterschiede sind jedoch folgende:

Bei A) ist jedes Individuum im stande, sich für sich allein zu vermehren und hätte es auch nur den Wert einer Zelle. Es hat in seinem alleinigen Besitz, was es zur Entwicklung braucht. Das Bildungsmaterial ist zugleich Keim, der sich ohne alles Weitere zum neuen Tier verwandelt.	Bei B) entstehen zweierlei Fortpflanzungszellen, die erst in der Vereinigung sich weiter entwickeln können.

C) Mittelglied zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung.

Zwischen diesen beiden Arten steht, die Grenzen verwischend und unsicher machend

C. die Conjugation und Copulation, welche folgende allgemeine Merkmale besitzen:

1) Es ist gegenseitige Beeinflussung zweier Individuen vorhanden, die zwar der geschlechtlichen nahe steht, aber wieder von dieser verschieden ist.
2) Es ist neben der geschlechtlichen auch ungeschlechtliche Fortpflanzung vorhanden.
3) Es gehört hieher die Jungfernzeugung oder Parthenogenesis und
4) „ „ „ „ Metagenesis, d. h. eine Verknüpfung geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung bei einer und derselben Spezies.

A) Die ungeschlechtliche Fortpflanzung:

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung, die Monogamie, zerfällt wieder in folgende Unterabteilungen: a) Einfache Teilung (Fig. 10) (Moneren, Amöben, Korallentiere); b) Knospung oder Sprossenbildung (Korallen, Hydromedusen, verschiedene Würmer wie Platt- und Ringelwürmer, Moos- und Manteltiere); c) Keimknospenbildung, Polysporenbildung (bei Pflanzentieren und vielen Würmern); d) Keimzellen oder Sporenbildung (Kryptogamen).

Digitized by Google

a) Die einfache Teilung ist die Fortpflanzung eines Moners, d. h. eines belebten „festflüssigen“ Schleimklümpchens ohne Kern. Dasselbe zerfällt einfach in zwei Teile. — Es ist dies die primitivste aller Fortpflanzungsarten und nach der Teilung kommt keinerlei Fortentwicklung, aber auch kein normales Sterben. Derselbe Vorgang findet sich bei Elementarindividuen derselben Ordnung, welche jedoch einen Zellkern besitzen, z. B. die Amöben, und deren Protoplasma, das eine Hülle haben kann. Bei diesen beginnt die Teilung am Kerne dadurch, dass derselbe eine Einschnürung erhält, sich nach und nach in zwei Teile sondert, welchem Vorgange sodann das Protoplasma folgt, so dass ebenfalls zwei ganz gleichwertige Amöben entstehen.



Fig. 10. **Der Vorgang der einfachen Zellteilung. Moneren-, Amöben-, Korallenfortpflanzung.**

Oder aber es erfolgt wohl die Teilung der Zellkerne, aber das Protoplasma wird durch die äussere, feste Hülle noch zusammengehalten, und es teilen sich die eingeschlossenen Kerne in arithmetischer Progression weiter, bis endlich die umgebende Hülle gelöst wird, sämtliche Kerne als selbständige Organismen hervorgehen, wachsen und den Prozess aufs Neue beginnen (z. B. bei den Korallentieren). Die Ähnlichkeit des Furchungsprozesses des befruchteten Säugetiereies mit diesem letzteren Vorgange ist ganz frappant und es ist besonders von Häckel erstmals darauf hingewiesen worden (s. Embryologie).

b) Die Knospung oder Sprossenbildung (Gemation) besteht darin, dass sich an der Mutterzelle eine kleine Erhöhung, ein warzenartiger Auswuchs, eine Knospe oder Sprosse bildet, die nach und nach grösser wird, einen Kern erhält, und sich dann entweder vollständig, wie bei den Würmern, Infusorien und Acinaten abschnürt oder mit der

Mutterzelle in Verbindung bleibt, wodurch grosse Stöcke entstehen, wie z. B. bei den Korallen. Hier sind nicht, wie bei der Teilung, die entstehenden Zellen gleichwertig, sondern sie sind verschieden an Grösse und Alter und können Mutter- und Tochterzellen genannt werden. — Eine Abweichung hievon bildet die sog. innere Knospenbildung, wobei sich das innere Protoplasma nebst einem Teil des Kernes absondert, um ein neues Individuum zu bilden.

c) Die Keimknospenbildung, Polysporougia, ist dadurch charakterisiert, dass sich im Innern eines vielzelligen Wesens eine kleine Gruppe von Zellen absondert, zum selbständigen Individuum heranwächst, aus dem Elterntier heraustritt und sodann vollständig zum ähnlichen Individuum heranwächst. Verwandt ist diese Art mit

d) der Keimzellen- oder kurzweg Sporenbildung. Hier entwickelt sich eine einzige Zelle besonders, tritt als solche aus dem elterlichen Leibe, vermehrt sich ausserhalb noch durch Teilung und wächst nach und nach zum ähnlichen Individuum, wie das elterliche heran. Die Keime sind hier ausserordentlich klein, haben frühzeitig Selbständigkeit und zwischen Mutter- und Tochterzelle ist eine Zeitlang ein grosser Unterschied. In seltenen Fällen löst sich auch die Leibesmasse des Muttertieres in Sporen auf (bei einzelnen Gregarinen) und oft finden sich eigentümliche, die Keimproduktion vorbereitende Zustände. In einigen Fällen ist die Sporenbildung mit der Teilung verbunden, wie z. B. bei einer mit doppelter Geisel versehenen springenden Monere.

B) Die geschlechtliche Fortpflanzung,

die Amphigonie, zerfällt in: a) Die Zwitterbildung und b) Die Geschlechtstrennung.

a) Zwitterbildung, Hermaphroditismus bedingt geschlechtliche Fortpflanzung und findet sich in grosser Anzahl bei Pflanzen, Gartenschnecken, Blutegeln, Regenwürmern, Bandwürmern und vielen anderen. Es kann sich hier das Ei nicht ohne vorhergegangene Befruchtung entwickeln, aber das einzelne Individuum hat männliche und weibliche Geschlechtsteile vereinigt und begattet sich selbst. Vielfach ist aber notwendig, dass die Kopulation gegenseitig mit einem anderen Individuum erfolgt, weil sonst die Nachkommenschaft notleidet (Darwin). (Zwitterbildung kommt auch bei höher entwickelten Tieren als abnorme Bildung, jedoch nur in seltenen Fällen vor.)

b) Geschlechtliche, sexuelle Fortpflanzung, bei Trennung der Geschlechter, auf zwei Individuen, Gonorchismus. Dieselbe

Digitized by Google

ist als die vollkommenste Art der Fortpflanzung zu betrachten, denn jede Arbeitsteilung ermöglicht dem einzelnen Organe erhöhte Leistung, und da hier die männlichen und weiblichen Fortpflanzungsorgane noch auf verschiedene Individuen verteilt sind, so ist denselben die vollendetste Ausbildung ermöglicht. — Alle Fortpflanzungsakte haben den Zweck, neue selbständige Wesen zu erzeugen, und es ist somit diese das Fundament der Erhaltung der Art. Ein Teil der schon vorhandenen Substanz ist das Material, aus welchem das neue Wesen hervorgeht. Wie es nun in der niedersten Lebewelt schon ein grosser Fortschritt ist, wenn sich die Zellen der Organismen in die Funktion der Ernährungsarbeit und des Fortpflanzungsgeschäftes teilen, ebenso bedeutend ist der Fortschritt, wenn die Fortpflanzungszellen sich gegenseitig ergänzen müssen, d. h. wenn eine Befruchtung der weiblichen Eier notwendig wird, und noch mehr, wenn dieselben Zellen und Organe auf zwei Individuen verteilt sind. Jede dieser weitergehenden Trennungen ist als ein Fortschritt in der Arbeitsteilung aufzufassen, denn nicht nur das Entwicklungsmaterial vermag sich vollkommener zu bilden, sondern hauptsächlich auch diejenigen Organe, in welchen der befruchtete Keim zu seinem ersten Wachstum aufbewahrt wird. Dass diese einseitige Ausbildung aber nur insoweit erfolgen kann, als sie derjenigen am anderen Individuum vollkommen entspricht, ist zur Erhaltung der Art notwendig, denn für diese gilt als ganzes Individuum erst das Paar. — In welch' bedeutender und auf alle Leistungen des Körpers mächtig einwirkender Weise die sämtlichen Funktionen der Organe sich der Notwendigkeit der geschlechtlichen Vereinigung unterordnen müssen, ist sehr interessant zu studieren. Während bei der niederen Fortpflanzungsweise, wo keine besonderen Verhältnisse nötig sind, weil hiezu stets alles Notwendige vorhanden ist, das Fortpflanzungsgeschäft ebenso regelmässig wie die Ernährung vor sich geht, ja für letztere bei weitem mehr zweckdienliche Einrichtungen vorhanden sind, sind bei höher entwickelten Tieren getrennten Geschlechts alle Funktion derjenigen der Fortpflanzung ganz oder teilweise untergeordnet und zu bestimmten Zeiten gegen diese zurücktretend. Nicht nur dass sich die Fortpflanzungsorgane zur Vereinigung und Überführung der keimfähigen Teile anatomisch wunderbar entsprechen, auch die Nerventhätigkeit und jede einzelne Reflexbewegung ist harmonisch. Das Aufgeben der Sorge um das eigene Leben, sowie das Aufgeben der Furcht vor Gefahr, das Vergessen der Nahrung zur Brunstzeit ist die notwendige Folge der Trennung der Fortpflanzungsorgane auf zwei Individuen — wenn die Art erhalten bleiben soll. — Das Wollustgefühl, das physiologisch als Muskel-

16*

gemeinschaftsgefühl aufzufassen ist (Brücke), ist nicht, wie früher behauptet wurde, „der Köder, den die Natur hineingelegt hat“, denn ein eben geschlechtsreif gewordenes Tier kennt dasselbe noch nicht, und es wäre dasselbe allein auch nicht vermögend, all' die gewaltsamen Erscheinungen zu erklären. Es ist bei höheren Tieren mit getrennten Fortpflanzungsorganen (im Gegensatz zu niederen, welche dieselben vereinigt besitzen) der Trieb nach Fortpflanzung, der Trieb zur Erhaltung der Art, bei dem das Individuum aus den Schranken des Einzelwesens heraustritt der heftigste, und je grössere Schwierigkeiten sich der Vereinigung entgegenstellen, desto mehr unterordnet sich jede andere Thätigkeit, so dass sogar, um ein Beispiel van Banden's anzuführen, die Syngamen und Nematoden alle anderen Organe verlieren, sobald sie geschlechtsreif werden. — Da für die Erhaltung der Art ein andauernder Zustand der völligen Hintansetzung der individuellen Erhaltung ebenso gefährliche Folgen hätte, wie vernachlässigte Fortpflanzung, weil dadurch das Individuum sehr bald zu Grunde ginge, so kann das Vorherrschen der Thätigkeit für die Gesamtheit über diejenige des Individuums nur periodisch auftreten, und es müssen diese Perioden zudem noch so kurz bemessen sein, dass während derselben das Individuum nicht zu Grunde gehen kann. (Ist die Dauer aber ausnahmsweise bei einzelnen Arten eine längere, so muss sie an Heftigkeit verloren haben.) — Auch bei solchen Tieren, bei denen das Männchen mit der geschlechtlichen Vereinigung seine Pflicht gegen die Art erfüllt hat, das in diesem Momente stirbt und dem nachher für sein eigenes Leben keine weitere Sekunde gegönnt ist, wie z. B. bei den Drohnen, ist die Sorge für das Individuum, bis es dieses Stadium erreicht, eine sehr andauernde, und bei den sämtlichen Weibchen muss sich schon wegen der Nachkommenschaft eine Zeitlang individuelles Wohlergehen und Zurücktreten der allgemeinen Funktion einstellen.

Eine Selbstentwicklung des weiblichen Eies ist bei höher stehenden, geschlechtlich getrennten Tieren vollständig ausgeschlossen, denn erst durch die Übertragung eines weiteren tierischen Elementes von seiten des Männchens wird es entwicklungsfähig, und es ist ein notwendiges Indicium, dass ein Haustier, welches geboren hat, auch befruchtet wurde. — Der Hergang der Erzeugung eines höheren Tieres ist ein zusammenhängend-fortschrittlicher, dennoch kann er in folgende vier Akte geteilt werden: a) Paarung, b) Befruchtung, c) Bebrütung und d) Geburt.

Die Paarung wird seit v. Bär unterschieden in Begattung und Befruchtung, und durch erstere werden beiderlei Zeugungs-

materialien in Verhältnisse gebracht, in welchen eine Einwirkung derselben aufeinander möglich ist. Das weibliche Bildungsmaterial hat den Wert einer geschlechtlichen Zelle, das männliche (ein Spermatozon) jedoch nur einen Teil einer solchen (Balfour). Die Vereinigung von Ei und Sperma ist derselbe Vorgang wie die Conjugation zweier Amöben, und mit der Entwicklung des vereinigten Bildungsmaterials entsteht ein Individuum, welches denjenigen ähnlich ist, die ihm den Ursprung gaben, welches dann, herangewachsen und geschlechtsreif geworden, wieder einen speziellen Teil seines Körpers zum Befruchtungskerne absondert, so dass thatsächlich ein Teil des Protoplasmas infinitum bestehen bleibt und somit ein körperlicher Bestandteil die Unsterblichkeit in sich trägt (Joh. Müller). Auch hat die Entwicklung der Keimzellen keine Grenzen, und es lassen sich solche in unbeschränkter Anzahl erzeugen, so dass die Fortpflanzung eigentlich weder zeitlich noch räumlich eingeengt ist. — Mensch und Wirbeltiere haben in frühester Periode den Wert einer Zelle, und schematisch gesprochen ist der ganze Typus ebensowohl im Ei wie im Spermatozon gelagert. Es sind gewissermassen Krystallisationspunkte gegeben, welche sich nur bei den Fortpflanzungszellen der gleichen Tierart harmonisch treffen und ergänzen können. Es kann daher auch kein Spermatozon einer anderen Tierart, oder von derselben Gattung eine andere als eine Samenzelle das Ei befruchten. Diese sich ergänzenden Verschiedenheiten von Ei und Sperma, wodurch ein entwicklungsfähiges Ganzes entsteht, müssen in der chemischen Beschaffenheit derselben gesucht werden, und es enthält der Ausspruch von Sachs: „Dass das Nucleïn des Eies und das des Spermatozons nicht gleichartig ist, muss als Hypothese gelten, aber angenommen werden“, eine fundamentale Wahrheit.

C) Das Mittelglied zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung.

Bevor wir zur Schilderung der geschlechtlichen Zeugung übergehen, wollen wir hier eine ganz auffällige und höchst wichtige Erscheinung, die in der niederen Tierwelt vielfach zu beobachten ist, einschieben, den Generationswechsel, Metagenesis, nach Leuckart, Heterogenie. Derselbe ist 1819 von Chamisso bei den Salpen, gelegentlich seiner Weltumseglungsreise, entdeckt und von dem dänischen Gelehrten Steensfuss gewürdigt und in die Wissenschaft eingeführt worden. — Bei gewöhnlichen Verhältnissen sind bekanntlich die Jungen den Eltern und Grosseltern ähnlich, allein es treten Fälle ein (besonders bei Platt- und Bandwürmern, Mantel-

und Pflanzentieren, Farrenkräutern und Moosen), dass das Junge den Eltern vollständig unähnlich ist und dass erst der Enkel oder der Urenkel oder noch in späterer Generation das Junge den früheren Eltern wieder ähnlich wird. Bei den Salpen folgt z. B. auf die grosse Generation eine kleine und auf diese wieder die grosse, so dass sich Grosseltern und Enkel, nicht aber Eltern und Kinder ähnlich sind. Bei Blattläusen folgt auf eine geschlechtliche Fortpflanzung eine Reihe von 8—12 Generationen, welche sich ungeschlechtlich fortpflanzt, und es sind die ungeschlechtlichen Nachkommen unter sich zwar ähnlich, aber verschieden von den durch geschlechtliche Vereinigung entstandenen. — Nimmt man, nach Espinas, als Beispiel die Pflanzen, so liegt der Generationswechsel sehr auffallend zu Tage, denn aus dem Samenkorn entsteht der Stengel, das Blatt, die Blüte und dann erst wieder die Frucht, in ununterbrochener Entwicklung.

Häckel führt den Generationswechsel ganz besonders an als wichtigen Beweis für die Rückschläge, und Balfour sagt: „Wahrscheinlich vermehrten sich die Vorfahren der Tunicaten geschlechtlich und durch Knospung und in verschiedenen Jahreszeiten, bis sich eine Differenzierung festsetzte, wodurch sich das Geschlechtliche auf ein Individuum festsetzte und beschränkte. Die Verschiedenheit der Lebensweise, die durch abweichende Funktion bedingt war, brachte auch Verschiedenartigkeit der Organisation und somit Wechsel der Generation zur Ausbildung. Bei Trematoden und Cestoden musste sich der Parasit anpassen und für ihn ist die ungeschlechtliche Fortpflanzungsmöglichkeit ein Vorteil."

a) Die Conjugation ist die zeitweilige oder dauernde Verschmelzung zweier oder mehrerer Individuen zu einem einzigen, welches dadurch meistens fortpflanzungsfähig wird. Die Vereinigung ist gewissermassen als Verjüngungsprozess aufzufassen und meist erfolgt auf sie eine Fortpflanzung, wie z. B. bei den Gregarinen oder bei der schon genannten springenden Monere oder bei Moritellen, wo sich ein freischwimmendes Individuum mit einem festsitzenden dauernd verbindet, es wird aber hiedurch ein neues erzeugt, welches eine Zeitlang freischwimmend ist. Manchmal tritt auch eine Conjugation ein, ohne dass Fortpflanzung darauf erfolgt, z. B. bei Actyeophyrus. Es ist somit die Conjugation der Begattung nahe stehend, jedoch nicht vollständig identisch, und der Hauptunterschied ist wohl der, dass bei der Conjugation die beiden vereinigten Zellen meistens in eine Anzahl neuer Organismen zerfallen, während bei der geschlechtlichen Erzeugung stets nur ein einzelner, neuer Organismus entsteht. Die Furchungskugel bei Säugetieren zerfällt nicht, wie dies hier der Fall

ist, sondern bleibt beisammen und bildet ein Individuum. Balfour glaubt, dass der Zerfall wahrscheinlich nur deshalb entstehe, weil die Richtungskörperchen hier ausgestossen und keine Polzellen gebildet werden.

b) Die Jungfernzeugung, ungeschlechtliche Zeugung, Parthenogenesis (Siebold) ist die Entwicklung eines Eies zu einem neuen Individuum, ohne vorherige Befruchtung des Muttertieres, und sie ist die interessanteste Übergangsform von der ungeschlechtlichen zur geschlechtlichen Zeugung. Dieselbe hat nur begrenztes Vorkommen (Arthropoden und Rädertierchen) und ermöglicht die Erzeugung einer sehr grossen Anzahl neuer Individuen, verlangt jedoch eine hohe Entwicklung des Individuums, und es leidet die Lebenskräftigkeit der erzeugten Jungen ganz bedeutend, so dass in einzelnen Fällen die aus nicht befruchteten Eiern hervorgegangenen Embryonen vielfach zwerghaft, krüppelhaft sind und bald zu Grunde gehen (Balfour). In vielen Fällen ist die Parthenogenesis nur scheinbar vorhanden, denn es ist eine einmalige Befruchtung vorausgegangen, wie dies bei den Bienen und Wespen ist. Das Weibchen hat hier den einmal reichlich erhaltenen Samen in einer Vorratstasche, und durch Hinzutretenlassen desselben zu dem auch ohne ihn entwicklungsfähigen Ei entsteht nur ein anderes Geschlecht. Z. B. bei den Bienen und Wespen geben unbefruchtete Eier männliche Junge, während bei den schon genannten Arthropoden und Rädertierchen das Verhältnis gerade umgekehrt ist, und es kann sogar bei diesen Tieren durch die Fütterung willkürlich die Nachkommenschaft, männliche oder weibliche, ausgebildet werden. Die Begattung der Bienen erfolgt während des Schwärmens, und es wird bei günstigen Verhältnissen dieselbe so reichlich von den Drohnen ausgeführt, dass die Königin eine Vorratstasche mit Samen gefüllt erhält, und v. Berlepsch schreibt hierüber: „Das merkwürdigste Beispiel des Todes durch eine Katastrophe ist der der Bienenmännchen. Das Männchen stirbt während der Begattung „apoplektisch“ und das Weibchen beisst den Leichnam ab am Penis. Auch bei künstlicher Erektion stirbt das Tier sofort. Fasst man beim Befruchtungsausflug eine Drohne an den Flügeln, ohne einen sonstigen Körperteil zu berühren, und hält sie ganz frei in der Luft, so stülpt sich der Penis um und das Tier ist tot, regungslos, wie vom Schlage getroffen. Ganz dasselbe findet statt, wenn man zu solcher Zeit eine Drohne ganz leise am Rücken berührt.“ — Waldeyer hat darauf hingewiesen, dass wahrscheinlich die sogenannten Dermoidcysten im Eierstock des Säugetiers als parthogenetische Produkte aufgefasst werden müssen, hervorgegangen

dadurch, dass sich ein unbefruchtetes Ei entwickelte, aber nach einiger Zeit wieder zu Grunde ginge.

2. Geschlechtscharaktere.

Die Systeme des Körpers entwickeln sich durch Differenzierung in Schutz- und Nutzorgane mit dem Bewegungsapparat, den Organen der Empfindung, Ernährung und Fortpflanzung und das gesamte Wachstum, das in der Vermehrung und teilweiser Vergrösserung der Zellen beruht, die Art und Weise der Differenzierung, die Eigenschaften der Konstitution und die seelischen Thätigkeiten, das ist alles beeinflusst von der geschlechtlichen Entwicklung.

Wenn man die Körperkraft in die beiden Extreme stark und schwach und alles Dazwischenliegende in Mittelzustände einteilt — wenn man z. B. findet, das der arterielle Blutdruck an kräftigen Tieren fasst doppelt so gross ist als an schwachen, wenn man ferner sieht, dass einzelne Muskeln schwächer sind, schmälere Primitivstreifen besitzen, blass aussehen und geringe elektromotorische Kraft besitzen etc. — so ist man geneigt, diese und ähnliche Erscheinungen weit eher auf irgend eine andere Ursache, als diejenige des Vorhandenseins männlicher oder weiblicher Geschlechtsorgane zurückzuführen und dennoch hat dieses Vorhandensein oder Fehlen, einen ganz bedeutenden Einfluss und zwar teilweise schon zu einer Zeit, lange bevor die Thätigkeit des Geschlechtslebens bewusst beginnt. Schon bei ganz jungen, kaum geborenen Tieren und Menschen treten schon einzelne, als Geschlechtsreize aufzufassende Bewegungen, ganz unverkennbar auf, ja schon im embryonalen Leben entwickelt die geschlechtliche Kraft, einen unverkennbaren Einfluss sogar auf das Muttertier, denn dass männliche Tiere etwas länger getragen werden, wie weibliche, ist nicht anders zu erklären und die, besonders beim Menschen, zahlreichen Zeichen für die Geschlechtsbestimmung vor der Geburt, können nur auf den Einfluss der embryonalen Thätigkeit der Geschlechtsorgane auf die Mutter erklärt werden.

Mit der zum Bewusstsein kommenden Funktionsthätigkeit der Geschlechtsorgane tritt ein entscheidender Zeitpunkt ein für das Individuum und die Geschlechter trennen sich jetzt und fliehen einander und hierauf suchen sie sich und wünschen sich zu vereinigen.

Im Allgemeinen sind die durch das Geschlecht hervorgegangenen Verschiedenheiten folgende:

Die Entwicklung des weiblichen Tieres erfolgt etwas schneller, kommt frühzeitiger zum Abschlusse, der Körper ist etwas fettreicher

rundlicher, weicher, zarter und das Durchschnittsgewicht, sowie die Durchschnittsgrösse ist etwas geringer.

Stellen wir die allgemeinen Eigenschaften männlicher und weiblicher Tiere gegenüber, so erhalten wir die nachstehenden charakteristischen Unterschiede. Nicht unterlassen wollen wir anzufügen, dass sich diese Unterschiede beim Menschen ähnlich verhalten, dass aber, (nach Vierordt), noch folgendes weitere charakteristische Merkmal für den Menschen vorhanden ist: Gehirn und Rückenmark des Mannes ist mehr entwickelt, als das des Weibes. Die beiderseitigen Durchschnittswerte betragen a) beim Mann 1424 gr. bei der Frau 1272 gr. Besonders sind (nach Huschke) beim Manne die Grosshirnlappen entwickelter und diese Unterschiede steigen mit der Vervollkommnung der Rasse, so dass der Europäer seine Frau um vieles mehr übertrifft wie der Neger die seinige und die europäische Frau aber dem Negermann bedeutend überlegen ist. — Dieser Gehirnunterschied existiert, soviel bis jetzt bekannt ist, bei Tieren nicht.

I. Allgemeine Eigenschaften männlicher Haustiere.	II. Allgemeine Eigenschaften weiblicher Haustiere.
Die Sinneseindrücke wirken schwächer, die bewusste Reaktion tritt später ein und ist anhaltender.	Das Nervensystem ist reizbarer, die Reflexwirkungen häufiger. Starke Sinnesreize, besonders starke Gerüche erregen heftig.
Der Egoismus ist grösser, das Benehmen rücksichtsloser.	Die Liebe zu den Jungen ist innig und überwiegt den Egoismus.
Das Kraftgefühl ist erhöhter, ebenso die Gehlust und der Mut. Der Gesichtsausdruck und die Haltung sind begehrlich. Herausfordernd, trotzig, wild, die Stimme ist rauher und tiefer.	Das weibliche ist sanfter, feiner, gelehriger, der Blick weicher, die Stimme höher.
Das Skelet ist grösser, schwerer, die Knochenenden ausgeprägter, die Hervorragungen eckiger, die Muskelansätze rauher, die Gelenkhöhlen tiefer. Die Knochen der Vorderhand sind relativ stärker.	Die Zusammensetzung der Knochen ist dieselbe, das ganze Skelet erscheint aber zierlicher, eleganter. Die Hinterhand, besonders das Becken, ist entwickelter.
Die Muskeln sind derber, massiger, röter, die einzelne Faser ist dicker, härter und der dyna-	Die elastische Bewegung ist grösser, die Ermüdung früher.

Digitized by Google

mometrische Nutzeffekt derselben, nach Regnier, schon beim Menschen um $^1/_3$ höher.	
Der Blutgehalt hat höheres, spezifisches Gewicht, mehr Fibrin und Blutkörperchen, stärkeren Geruch nach Schwefelsäurezusatz. Die Blutmenge ist grösser, das venöse hat (nach Doulong und Despretz) mehr Kohlensäure, zur Zeit der Geschlechtsreife fast die doppelte Menge. Herz und Gefässe sind dickwandiger, die Venen weit zahlreicher, der Puls langsamer, ebenso der Kreislauf.	Das Blut hat mehr Serum, mehr Salze und mehr Eiweiss. Der Puls ist frequenter, veränderlicher. Die Kreislaufsgeschwindigkeit erfolgt nach Hering in der Jugularis bei Stuten 25,4, bei Hengsten 27,3 Sekunden. Die Temperatur ist annähernd gleich.
Die Atmung ist langsamer, tiefer, die Möglichkeit der Luftaufnahme in den Lungen grösser. Die Hautthätigkeit ist stärker, daher leichtere Schweissbildung. Der Brustkasten hat grössere Dimensionen.	Die Brust ist relativ kleiner entwickelt als das Becken. Die Atmungsorgane am Kopfe und Hals sind enger.
Der Verdauungsapparat ist voluminöser. Die Nahrungsaufnahme und der Stoffumsatz ist grösser.	Störungen in der Ernährung werden, wie auch Schmerz, leichter ertragen. Die weniger aufgenommenen Nahrungsstoffe werden besser ausgenützt.
Die Epidermisgebilde (Haare und Hufe) sind stellenweise stärker, gröber.	Das Wachstum der Haare ist geringer, besonders an der Mähne, teilweise (zur Zeit der Trächtigkeit) ganz aufgehoben.
Die sekundären Geschlechtscharaktere sind meist sehr bedeutend entwickelt, z. B. bei den Pferden finden sich die Hackenzähne, der dicke Kopf, der gewaltige Hals, die starke Mähne und der brutale Mut als solche, das männliche ist erregter, geschlechtslustiger.	Die geschlechtliche Wirkung ist ruhiger, der Tastsinn feiner. Dem weiblichen Typus ist mehr die Wahrung des mehr anhaltenden, dem männlichen des mehr umändernden Prinzips zugeteilt.

Digitized by Google

3. Geschlechtsreife und Brunst.

a) **Geschlechtsreife, Pubertät.** Der Eintritt der Geschlechtsreife, Pubertät, erfolgt, sobald die Geschlechtsorgane ihre formelle Ausbildung erlangt haben und gleichzeitig entsteht durch die Thätigkeit dieser Organe mit der Bildung von Keimzellen auch im ganzen Organismus eine höchst eigenartige und gegen die seitherige Thätigkeit veränderte Leistung, so dass jetzt der egoistische Drang nach Selbsterhaltung zurücksteht gegenüber dem anfangs unbekannten Ahnen und Sehnen nach geschlechtlicher Vereinigung und Fortpflanzung. Die Thätigkeit der gesamten jugendlich strotzenden Zellen und des eben geschlechtsreif gewordenen Körpers, vermag dieses Gefühl der Fülle und des Begehrens nicht allein hervorzurufen, denn kastrierte Tiere, die ebenso jung und kräftig sind, kommen niemals in dieses Stadium*), sondern es ist lediglich die Arbeit der Geschlechtsdrüsen, welche diesen Zustand zuwege bringt. Anatomisch ist die durch die Geschlechtsreife hervorgerufene Veränderung beim Männchen aber eine so geringe, dass sie zur Erklärung nicht ausreicht, denn die Bildung und das Emporsteigen der Spermatozoen, sowie das Anfüllen der Samenbläschen bedingen geringe und gegenüber anderen Funktionen nur eine unbedeutende Veränderung. Beim weiblichen Tiere kommen jedoch durch den Eintritt der Geschlechtsreife und deren wiederkehrende auffällige Erscheinungen sehr bedeutende Veränderungen, welche (s. Brunst pag. 255) wohl im stande sind, das gesamte eigene Nervensystem in andere Bahnen zu lenken, wodurch auch die gesamte übrige Organthätigkeit der Verdauung, Blutbereitung, sowie der Ausscheidungen eine andere wird. Die Ausdünstung des Körpers, die Duftstoffe desselben werden durch die Geschlechtsreife verändert und namentlich diese sind es, welche bei den männlichen Wesen den Anstoss zur Entwicklung der veränderten Organthätigkeit, zu der Geschlechtsthätigkeit bildet. Es ist das Eintreten der Geschlechtsreife beim weiblichen Tiere auf die grossen

*) Dass namentlich junge männliche Kastraten in der Nähe von brünstigen, weiblichen Tieren hie und da einen geringen, flüchtig vorübergehenden, geschlechtlichen Reiz aufweisen, beruht auf noch im Körper vorhandenen männlichen Teilen, auf Nachahmungssucht oder auf heftiger Einwirkung weiblicher Geschlechtsduftstoffe. Ich habe schon wiederholt bei jungen 4—5jähriger Wallachen, die 1—2 Jahre kastriert sind, namentlich bei Übungsmärschen beim ersten längeren Halt, wenn die sämtlichen Pferde stark transpirieren, und auch in den Stallungen mehrere Minuten dauernde Erektionen beobachtet, was ich auf die Einwirkung der weiblichen Duftstoffe schreibe, während dem das Aufspringen von kastrierten Rindern bei Waidevieh mehr aus Nachahmung entstehen mag.

anatomischen Veränderungen und Thätigkeiten in den Geschlechtsorganen zurückzuführen, welche sich in so hervorragender Weise geltend machen, dass durch den Überschuss eine nach aussen als Duftstoffe bemerkbare Produktion eintritt, welche dann die geringere und selbständig nicht so bedeutsam auftretende männliche Geschlechtsthätigkeit anreizt und nach und nach zum vollen ungestümen Begehren entfaltet. Wir fassen deshalb die Entwicklung der Geschlechtsreife folgendermassen: a) Beim männlichen Individuum beginnt die vorbereitende Geschlechtsthätigkeit im Individuum selbst mit der Entwicklung von Spermatozoen, aber die Thätigkeit wird geweckt, rascher und vollkommener zur Entfaltung und endlich zum Bewusstsein gebracht, durch die von aussen an und in den männlichen Körper gelangenden Duftstoffe des weiblichen Geschlechts. b) Beim weiblichen Tiere ist aber das geschlechtliche Aufblühen viel mehr selbständig als beim männlichen wegen der Veränderungen an den Sexualorganen, doch wirken auch hier fördernd geschlechtliche Duftstoffe, die von männlichen Tieren ausgehen, anfangs aber in geringerem Masse, wie beim männlichen.

Gerade auf geschlechtlichem, sexuellem Gebiete haben die Ausdunstungsstoffe eine grosse Bedeutung (s. a. S. 177). Jede Tierart hat ihren spezifischen Ausdünstungsgeruch, so dass man nicht nur Rind, Pferd, Hund, Katze, Krähe, Taube u. s. w. unterscheiden kann, sondern man kann auch Rabenkrähe und Nebelkrähe durch den Geruch trennen*). Es hat somit nicht nur jede Art, jede Rasse und Varietät, sondern schliesslich jedes Individuum seinen nur ihm eigentümlichen spezifischen Geruch. Letzteres wird beispielsweise durch die eine Thatsache, dass ein Hund durch seine Nase seinen Herrn unter tausenden von Menschen herausfindet, klargestellt. Es giebt aber nicht nur Individual-, Varietät-, Rassen- und Speziesgerüche, sondern auch Gattungs-, Familien-, Ordnungs- und Klassengerüche, so dass gesagt werden kann, die Ähnlichkeit und Differenz der Geruch- und Geschmackstoffe steht in merkwürdig genauer Beziehung zum Grade der morphologischen Verwandtschaft, es giebt einen Säugetier-, Vögel-, Reptilien-, Amphibien- und Fischgeruch und ganz dasselbe gilt auch von den wirbellosen Tieren. Der Duft einer Schmetterlingssammlung ist ganz anders, wie der einer Käfersammlung, der Geruch der Wanzen, spanischen Fliegen, Moschusböcke etc. beweist dasselbe und schliesslich ist dieses Gebiet der Duftstoffe der Tiere auch nichts

*) G. Jäger's Arbeiten sind auf diesem Gebiete höchst bedeutsam.

anderes, wie das der Pflanzen und wie ausserordentlich verschieden die Gerüche hier sind, bedarf keiner weiteren Ausführung. Es wird in einem alten kabbalistischen Werke, das über die Schöpfungsvorgänge ganz ausführliche Angaben macht, mitgeteilt, dass Satan und die himmlischen Heerscharen nur durch die aus dem Pflanzen- und Tierreiche aufsteigenden Gerüche und die damit verbundene Fortpflanzung betäubt und neidig wurden und zum Abfall kamen und in der That ist das Gebiet und die Wirkung der Duftstoffe, speziell in sexueller Beziehung, viel bedeutender, wie man seither gewohnt war anzunehmen.

Der spezifische Ausdünstungsstoff der Tiere haftet besonders an den Ausscheidungen, Schweiss, Harn, Kot u. A., wenig aber an der ausgeatmeten Luft, dagegen wieder sehr stark an der Körperoberfläche, aber auch inwendig im Körper ist derselbe sehr reichlich vertreten und wenn man Blut, Muskulatur und andere Teile eines Tieres mit Schwefelsäure übergiesst, so entsteht eine Gasentwicklung, die den Geruch des Kotes dieser Tierart deutlich merkbar, manchmal sehr stark enthält. Auch an das gewöhnliche Kochen von tierischen Bestandteilen, aber auch von Pflanzen, besonders Gemüsen, ist zu erinnern, denn dieselben geben anfänglich einen fein aromatischen, später aber einen viel weniger angenehmen Duft ab, der anfänglich lediglich als ausgetrieben und den Teilen vorher schon innewohnend, später als Zersetzungsprodukte anzunehmen ist. Die Geruchstoffe sind somit äusserlich und innerlich und sie mögen wohl durch andere als die gewöhnliche Nahrung etwas abgeändert werden, wie man z. B. einer Taube durch Fleischfütterung einen Raubvogelgeruch beibringen kann, jedoch ist dadurch der ursprüngliche Taubengeruch nicht ganz zu ersetzen, sondern nur zu korrigieren. Man mag Pelikane, Reiher, Möven oder Pferde, Rinder oder Füchse, Marder u. s. w. noch so lange mit gleicher Nahrung füttern, es behält doch jedes seinen ihm eigenartigen Duft. Es müssen deshalb die Geruch- und Duftstoffe eines Individuums getrennt werden, in: a) solche, die von der Nahrung entstammen und b) solche, welche der lebendigen Substanz des Tieres selbst, seinem eigenen Protoplasma entstammen, Duftstoffe 1) des Zirkulations- und 2) des Organeiweisses (s. pag. 197) und letztere Sorte ist die wichtigere, jedoch ist dieselbe in der frühesten Jugend nur ganz gering vorhanden, dagegen sind die geschlechtsreifen Individuen und ganz besonders die geschlechtlichen Absonderungen sehr stark duftend und jedes Keimprotoplasma hat seinen eigenen spezifischen Duft, der sich mit anderem, von Aussen kommendem, entweder gerne verbindet, ihn

anzieht, oder auch im Gegenteil ihn abstösst. Sobald die Geruchstoffe sich einmal gegenseitig nicht mehr abstossen, sondern anziehen, so ist die Vereinigung der Individuen leicht. Es vollzieht sich aussen, sichtbar im Grossen und für die Praxis wichtig, was die Geruchstoffe bewirken. Will man zwei Pferde rasch zusammen gewöhnen, so wäscht man beiden die Nüstern mit Branntwein und lässt sich die Tiere beriechen, zwei Tauben, die man Zwecks Paarung zusammensperrt, bis sie sich annehmen, müssen in ihren Duftstoffen harmonisch werden. Alle Geruchstoffe sind Protoplasmareize, die ganz besonders bei der Fortpflanzung wirksam werden. Der stärkere Duft, der entschiedene Fortpflanzungsduft macht Jagd auf den schwächeren und die geschlechtliche Reife ist ein Zustand der Nervenerregung, bei dem die Ausdünstungsstoffe verstärkt und verändert sind, aber diese Produktion von geschlechtlich erregtem Duft ist periodisch und nach der Ausstossung ist eine Periode, in welcher kein solcher mehr vorhanden ist; er bildet sich allmählich bis zum Überflusse, zur massenhaften Ausstossung, damit ist aber diese Produktion für einige Zeit beendet und es ist so lange kein geschlechtlicher Reiz mehr vorhanden, bis wieder neue Geschlechtsduftstoffe gebildet sind. Trifft der Geschlechtsduftstoff auf ein anderes Individuum, in dem nicht ebenfalls solcher aufgehäuft ist, so ist er wirkungslos, ja er kann sogar das Gegenteil vollständige Abstossung bewirken, damit hängt zusammen, dass nach der Befruchtung die tierischen Weibchen, die Männchen abstossen und dass sich diese nicht mehr von ihnen erregt fühlen und dass auch schon nach dem Begattungakte das Männchen eine zeitlang ruhig ist. Mit dem Aufhören der Geschlechtsfunktionen hört die Produktion von diesem geschlechtlichen Duftstoffe auf und bei kastrierten Tieren wird dieser Duft überhaupt nicht produziert, ein Wallach oder ein Ochse riecht auch ganz anders wie ein Hengst, oder ein Bulle. Espinas sagt über die Geschlechtsduftstoffe: „Der ganze Organismus beider Geschlechter wird durch die Ausdünstungen in mächtige Erregungen versetzt. So werden sie innig miteinander verbunden und ihr von diesem gegenseitigen Eindruck ganz erfülltes Bewusstsein tritt in vielleicht noch engere Beziehungen als die verschiedenen Individuen eines Polypenstockes, welche an derselben Cirkulation teilnehmen. Mag immerhin die Entfernung sie trennen und jedes für sich seine Nahrung suchen müssen, stets werden die feinen Ausdünstungen, die der Wind ihnen zuführt, das Band bilden, welches sie durch den Raum hiedurch verknüpft."

Die Fortpflanzungsfähigkeit ist an eine bestimmte Lebensperiode geknüpft und sie tritt anfangs nicht ganz in

ihrer vollen Stärke auf, sondern sie entwickelt sich erst nach und nach zu ihrer ganzen Blüte. Beim weiblichen Tiere sind die Perioden viel schärfer ausgeprägt und sie sind an die Brunstperiode, die mit dem Reifen eines Ei'chens verbunden ist, gebunden, es kann aber diese Periode durch das Zusammensein mit Männchen gefördert und zu häufiger Wiederkehr veranlasst werden, auch hängt dieselbe sehr wesentlich von stattgehabter Befruchtung ab und solange letztere nicht eingetreten ist, erfolgt in der Regel die Wiederkehr der Brunst in kurzen Pausen, schwindet dann aber, namentlich bei wildlebenden Tieren für eine Zeit des Jahres vollständig und tritt nur zu bestimmter Jahreszeit wieder auf. Bei männlichen Haustieren ist die Geschlechtslust jederzeit merkbar, doch geschlechtlich aufgeregt sind die Tiere ebenfalls nur zur Sprungzeit.

Das Aufhören der Fortpflanzungsfähigkeit tritt in der Regel erst ein im höheren Alter, wenn der Stoffwechsel des Individuums vermindert und die Ernährung eine träge und mangelhafte geworden ist, wenn namentlich, bei den Männchen das Nervensystem nicht mehr rasch erregungsfähig ist, oder beim weiblichen Tiere (wie dies Brücke beim Menschen festgestellt hat) der Eierstock einen bindegewebigen Überzug erhält, dadurch das reifende Ei im Eierstock einschliesst und den Eintritt der Brunstperiode beeinflusst. Unfähigkeit bei normalen Organen während der jugendlich kräftigsten Lebensperiode ist auf Überreizung und dadurch entstehendes Angst- und Schwächegefühl zurückzuführen und in der Regel lässt sich diese Impotenz auf korrigierenden Eingriff von Seiten des Menschen beseitigen. Doch ist nicht zu vergessen, dass die Reproduktionsorgane, sowohl die männlichen, wie die weiblichen, in gewisser Beziehung äusserst empfindlich sind und dass namentlich fremdes Klima, ungewohnte Gefangenschaft, sogar veränderte Nahrung, nicht selten die Fortpflanzungsfähigkeit zeitig oder dauernd vernichten kann.

b) **Brunst, Menstruation.** Damit eine Befruchtung stattfinden kann, ist notwendig, dass das reife weibliche Ei mit dem lebendigen, männlichen Spermatozon zusammentrifft, was durch die regelrechte normale Begattung, oder durch künstliche Einführung von Samen in die weiblichen Fortpflanzungsteile ermöglicht wird.

Der Trieb nach Fortpflanzung ist nicht einmal bei dem Menschen klar bewusst, sondern es ist nur das Verlangen nach Begattung vorhanden. Mit normaler Begattung ist aber die Befruchtung verbunden. Mit der Begattung erlangen die höchsten sinnlichen Begierden ihre Befriedigung, die Befruchtung geht unbemerkt vor sich. Gegenüber

den ungestümen Erscheinungen des Begattungstriebes erscheint der eigentliche Endzweck desselben die Befruchtung, wie ein unterschobenes Kunststück. Die Befruchtung kommt im weiblichen Organismus viel mehr zur Geltung, wie im männlichen, alle Fortpflanzungs- und Begattungserscheinungen vollziehen sich mit mehr Ruhe, mit der Feierlichkeit der Erzeugung eines Jungen, bei dem männlichen ist es nur die Begierde nach Sinnesreiz. Bei weiblichen Haustieren ist die geschlechtliche Aufregung auch nur ganz kurze Zeit vorhanden, und sie dauert nur solange als die Vorbereitung zur Abstossung eines Eies Zeit bedarf. Diese Periode bezeichnen wir bei Haustieren als Brunst*).

Dieselbe äussert verschiedenartig, doch sind die Hauptmerkmahle derselben, folgende:

Unruhe, gesteigerte Empfindlichkeit, öfteres Schreien, Aufspringen auf andere Tiere, Anschwellung der äusseren Geschlechtsteile, häufiges Öffnen und Schliessen der Schamlippen (besonders beim Pferde,) Ausfluss einer dünnen oder zähen, manchmal mit Blut vermischten Flüssigkeit. (Menstruation). — Diese Periode tritt bei grossen Haustieren jährlich einmal, hauptsächlich im Frühjahr ein, bei kleineren zweimal und öfter und sie dauert bei der Stute 1—2 Tage, beim Rind 1—4 Tage, beim Schwein und Hund 6—8 Tage, beim Schafe am kürzesten. Bei nicht erfolgter Befruchtung ist sie auch bei Haustieren öfters wiederkehrend. Die Jahreszeit hat auf das Eintreten der Brunst bei Haustieren weit weniger Einfluss, als bei wildlebenden. Pferde werden noch am regelmässigsten in den ersten Monaten des Jahres brünstig, doch ist es auch hier möglich (wenn auch absolut nicht ratsam), ebenso wie bei den übrigen Haustieren auf jede beliebige Zeit des Jahres die Sprung- oder Fohlzeit zu verändern, was aber bei wildlebenden unmöglich ist, so wollte man z. B. bei dem in Württemberg schon lange gehaltenen Axiswild, das wie in seiner Heimat, in Bengalen, das ganze Jahr brunstet, die Periode des Setzens in die Frühjahr- und Sommermonate erhalten und trennte auf mehrere Jahre die männlichen Hirsche bis auf eine ca. 6wöchentliche Sprungzeit von den Gaisen, erhielt aber so geringe Anzahl Junge, dass man die Fortsetzung des Versuchs aufgeben musste. — Ausser den genannten Hauptmomenten, Loslösung der Eier und Aufrichtung der Tuben, sowie Umfassung der Eierstöcke oder durch Blut-

*) Es ist zu beachten, dass bei Tieren Abstossung des Eies = Ovulation und Menstruation oder Brunst vollständig oder ganz nahe zusammengehen, was bei dem Menschen nicht der Fall ist, denn bei diesem ist eine Befruchtung nicht nur kurze Zeit nach der Menstruation, sondern fast zu allen Zeiten möglich.

anfüllung bei anderer anatomischer Einrichtung treten innerlich noch folgende Veränderungen auf: Die sämtlichen, zu den Genitalorganen gehörenden Teile kommen in einen Zustand der Blutüberfüllung*), die Schleimabsonderung wird vermehrt und erhält ganz eigentümlichen spezifischen Geruch, es entsteht überall ein Jucken, Brennen und Beissen und es ist in den ersten Tagen nicht nur ein unbehagliches, sondern ein fast schmerzhaftes Gefühl, sogar Koliken vorhanden und erst einige Zeit nach dem Bestehen dieses Zustandes tritt das unbehagliche Gefühl zurück und dafür tritt die Lust und Begierde zur Begattung auf, die sich jedoch individuell sehr verschieden äussert.

Über die Brunstperiode, das Rossigsein, bei Stuten ist folgendes anzuführen:

Die Periode zeigt sich gewöhnlich am 7. und 8. Tage nach dem Abfohlen und dauert einige Tage (4—5), so dass die Mehrzahl der Stuten, am 8.—9. Tage sich decken lässt. Ausnahmen kommen vor, so dass diese Zeit schon am 5.—6., oder erst am 11.—12. Tage eintritt und in Bezug auf den Erfolg der Deckung handelt es sich oft „nur um einen Tag". Die Wiederkehr des Rossens tritt in der Regel nach 8—14 Tagen nochmals ein, oftmals vergehen aber auch Monate. — Bei Kühen findet ein ganz geringer Blutabgang statt, wenn bereits die ersten Zeichen der Brunst vorüber sind, somit am 2.—3. Tage der Periode und es beträgt die abgegangene Blutmenge 30—50 gr. Bischoff sagt von Hunden: Nach 5—8 Tagen (nach dem ersten Anschwellen des Eierstocks), während der Zeit, in welcher die männlichen Hunde schon nachstellen, aber nicht zugelassen werden, schwellen die äusseren Genitalien an und es tritt eine blutige Absonderung ein, so dass die Betroffenen traurig und kränklich werden. — Beim Menschen ist dies Verhältnis am genauesten studiert, man bezeichnet es hier auch als: Monatsfluss, Regel, Menses, Catamenien, Monatliche Reinigung oder Veränderung und Brücke sagt hierüber: Es fliesst etwas Schleim aus dem Orificium und der Scheide, derselbe wird rötlich und es kommt eine immer grössere Menge Blut, das dauert einige bis acht Tage, dann wird es geringer und hört nach und nach auf. Das

*) In Schmidts's Jahrbücher Bd. 200 ist eine Arbeit von Griffite enthalten, in welcher es heisst „... man demonstrierte mikroskopische Schnitte aus dem Uterus kurz vor dem Eintritt der Menstruation. Der Uterus hatte normales Ansehen. Die Schleimhaut war intensiv rot und etwas verdickt nirgends abgelöst. Mikroskopisch sah man eine blutige Infiltration der Schleimhaut in ihrer ganzen Dicke, nirgends zeigte sich eine destruktive, fettige Metamorphose. Die subenthodeliale Schicht der inneren Arterienhaut war enorm verdickt."

Menstrualblut ist von anderem Blute nicht verschieden, nur ist Schleim beigemischt. Das Menstrualblut kommt nicht durch Zerreissung der Gefässe, sondern es tritt durch deren Wandungen. (Der Eintritt erfolgt mit 14—20 Jahren, je nach Rasse, Familie und Klima und erfolgt dann später in der Regel alle vier Wochen.) Das Aufhören tritt schon in den vierziger, manchmal erst in den fünfziger Jahren ein. — Die äusserlich sichtbare Menstruation ist aber keine notwendige Bedingung für das Abfallen eines Eies! — Dieser letzte Satz, der den Menschen grundverschieden von den Tieren darstellt, lässt sich vielleicht nur daraus erklären, dass durch die Jahrtausende währende Entrückung aus dem Naturzustande, wohl das Symptom der Reizung regelmässig wurde, die Fruchtbarkeit aber verringert worden ist, denn thatsächlich kommt jährlich im Mittel auf 30 Menschen nur eine Geburt, während physiologisch auf 10 eine solche kommen könnte, dieses Minus von 20 darf jedoch kaum gänzlich den gesellschaftlichen Verhältnissen zur Last gelegt werden, sondern auch teilweise der zurückgehenden Fruchtbarkeit zahlreicher Völker überhaupt. Menstruationserscheinungen beim Menschen sind folgende: Es entsteht ein Gefühl von Zerren, Abwärtsdrängen, erhöhte Wärme in der Beckengegend, die Brüste schwellen an und sind der Sitz stechender, spannender Empfindung, der Puls ist häufiger, das Atmen beschleunigt, die Temperatur ist aber wie zuvor, die Ausdünstung hat eigenartigen Geruch, der Appetit kann vermehrt oder vermindert sein. Der Unterleib ist etwas aufgetrieben, es zeigen sich flüchtige, kolikartige Schmerzen, häufige Urinentleerung, manchmal mit leichten Schmerzen. Abnahme der Harnstoffproduktion. Die Ernährung wird etwas beeinträchtigt, die Haut wird blasser, gedunsener, die weissen Blutkörperchen nehmen zu, die Schilddrüse schwillt etwas. Die allgemeine Leistungsfähigkeit nimmt etwas ab. Die Gesichtszüge sind schlaffer, das Auge weniger lebhaft, es entsteht hie und da Flimmern vor den Augen, das Schlafbedürfnis ist erhöht, es tritt oft rasch ein Hitzegefühl ein, abwechselnd mit Frösteln, Eingenommenheit des Kopfes, Unlust zu geistigen Anstrengungen und eine gewissse seelische Reizbarkeit.

Bei männlichen Haustieren wird die Brunst jederzeit wachgerufen durch die Nähe erregter weiblicher und es bindet sich dieselbe gar nicht an eine bestimmte Periode. Wildheit, Unbändigkeit, Verschmähen des Futters, Weglaufen und Aufsuchen von weiblichen Tieren (wenn möglich) sind hier die Haupterscheinungen.

Das Auftreten der Brunst wird in erster Linie durch das Nervensystem beeinflusst und nicht nur durch die Ausscheidungen der eigentlichen Geschlechtsdrüsen (der Hoden und Eierstöcke), sondern auch

Digitized by Google

schon das Entfernen des Nervus spermaticus genügt (nach Newton und Obolensky Centralbl. für med. Wissensch.) um nicht nur die Brunst vollständig zu vernichten, sondern sogar einen gänzlichen Schwund und heftige Entartung der Drüsenzellen der Samenkanälchen hervorzurufen. Günther und Haussman haben beim Hengste die Rutennerven durchschnitten, worauf keine Erektion mehr eintrat. Fortwährende Brunst beim weiblichen Tiere heisst: Hysterie oder Nymphomanie. Unfreiwilliger Abgang von Sperma beim männlichen: Pollution, während unnatürlich hervorgerufene, Onanie, Selbstbefleckung, Masturbation genannt wird. Namentlich bei Rindern findet sich letztere und wird hier auch als „treiben" bezeichnet. Hunde onanieren noch häufiger als Rinder. Die üble Angewohnheit des „Treibens" oder Onanierens (1 Mos. 38. 9) entsteht namentlich, wenn geschlechtsreif werdende junge männliche Tiere in der Nähe von weiblichen aufgestellt sind. Durch andauernde Ausübung entsteht beim Menschen: Unverhältnismässige Grösse, Länge und Form und Schlaffheit des Gliedes im Verhältnisse und Vergleich zu den Hoden, die klein und schmerzhaft sind, der Hodensack ist lang und schlaff. Das ganze Nervensystem ist matt und schlaff, dabei reizbar und schreckhaft. Es tritt Herzklopfen und Angst ein. Tiere können in der Ausübung so beharrlich und rücksichtslos sein, dass wunde Stellen entstehen. Ich habe einmal einen weiblichen Halbaffen gesehen, der in fast fortwährender onanistischer Thätigkeit war und der an sich durch seine Krallen bedeutende Zerstörungen anrichtete. Auch bei Tieren entstehen durch anhaltendes Onanieren ähnliche Nachteile wie bei dem Menschen.

Künstlich kann die Brunst gesteigert oder wachgerufen werden durch Canthariden, vermindert kann sie jedoch werden durch Fasten, kalt Wasser, Jod und Campher.

Die Werbung der Männchen um brünstige Weibchen, um dadurch Gefallen und Wahl hervorzurufen, fällt bei Haustieren grösstenteils hinweg, denn während bei den in Freiheit lebenden der physiologische Zustand zu der Zeit des Zusammentreffens und etwaige Nebenbuhlerschaft und das Gefallen an „aesthetischen Geschlechtscharakteren" (Ribot) entscheidet, wählt bei Haustieren nach seiner Berechnung der Mensch und wenn die sämtlichen anderen Momente, Alter, Jahreszeit, Gesundheit, Zustand der Ernährung und gleichzeitige Erregung zusammentreffen, so ist die gegenseitige geschlechtliche Annahme fast ausser Frage. Doch ist die Erregung beim weiblichen Haustiere immer etwas langsamer und geheime Begierden lassen auch ihm manches Männchen vortrefflicher erscheinen.

Digitized by Google

4. Begattung, Coitus, und Befruchtung, Copulation.

1) Die geschlechtliche Vereinigung, Begattung, Paarung, Coitus erfolgt bei den Haustieren nur ausnahmsweise nach Werbung des Männchens um das Weibchen und nach erfolgter Wahl des letzteren, sondern die Wahl der zusammenpassenden wird vom Züchter bestimmt und die Tiere dann in geeigneter Weise zusammengebracht, damit die Paarung zwecks Erzeugung von Nachkommen erfolgt. Dieselbe wird ermöglicht durch Anschwellen, Erektion, des männlichen Gliedes, Penis, und Einführen desselben in die vordere Partie der weiblichen Geschlechtsteile, Sexualorgane, und Entleeren, Ejakulation des Samens durch den Muttermund, Orificium, in den Fruchthälter oder auch nur in die Scheide.

Je nach der Tiergattung und der individuellen Anlage und augenblicklichen Disposition ist der Begattungsakt von kürzerer oder längerer Dauer. Sehr schnell und fast blitzartig vorübergehend ist derselbe beim Rind, sehr rasch auch beim Schafe, ebenfalls kurz bei der Ziege, etwas länger andauernd beim Pferde und sehr lange dauert der Akt beim Hund und beim Schwein. Man war bis vor kurzem geneigt, die Zeitdauer der Begattung — abgesehen von individueller Disposition — nur auf die anatomische Einrichtung zurückzuführen, da Fleischfresser keine Samenbläschen besitzen und deshalb der Same erst während der Begattung aus den Hoden, Testikeln, heraufsteigen und sich in die Harnröhre entleeren muss. Allein das Schwein besitzt Samenbläschen und zwar von derselben fächerigen, fast drüsenähnlichen Einrichtung, wie das Rind, und dennoch dauert die Paarung bei ersterem sehr lange. Bei Tieren, die mehrere Junge zugleich zur Welt bringen, hat die Sicherheit der Einführung des Samens direkt in den Fruchthälter grössere Bedeutung, wie bei solchen, die gewöhnlich nur ein oder höchstens zwei bis drei Junge gebären.

Die Einrichtung des männlichen Gliedes, Penis, bei Haustieren auch Rute, Brunftrute genannt, ist sehr verschieden gebildet, und von besonderer Wichtigkeit sind die Schwellkörper, durch welche der Penis vergrössert und erhärtet wird. Dieselben bestehen aus einem festen, verästelten, balkenartigen Gerüst, welches durch seine eigenartige Anordnung auseinander weichen und wieder zusammengezogen werden kann. Die eigentlichen, wirksamen, kavernösen, fächerigen Teile, welche die Vergrösserung bedingen, bestehen aus Muskelfasern und einem sehr reichlich und in geschlängeltem Verlaufe angeord-

neten Blutgefässsystem, das in einer Zierlichkeit und Reichhaltigkeit angeordnet ist, dass es den Namen „Wundernetz" erhalten hat. Wenn der Penis vergrössert, hart und aufgerichtet wird, in Erektion kommen soll, so wird das venöse Blut dortselbst zurückgehalten und durch ruckweise, zuckende Muskelwirkung wird immer weiter Blut gewissermassen eingepumpt, derart, dass der Puls in den verhältnismässig kleinen arteriellen Gefässen den ganzen Penis in pulsierende Bewegung setzt. — Ganz besondere mit der Raschheit des Begattungsaktes in engster Verbindung stehende Einrichtung hat der Penis der Wiederkäuer. Derselbe macht etwa in der Mitte eine S-förmige Biegung, welche dadurch zustande kommt, dass sich der Penis in seinem Verlaufe von hinten nach vorne umbiegt, wieder eine Strecke nach vorne läuft, sich dann wieder umbiegt und den Lauf hinten fortsetzt. An dieser Stelle sind zwei Krümmungen und der Penis ist in drei Lagen übereinander. Ausserdem ist ein starker Muskelapparat vorhanden, der die bei der Erektion gerade gestreckte Rute mit grosser Gewalt verkürzen und die Harnröhre sehr weit machen kann, so dass die Samenentleerung plötzlich und unter starkem Druck erfolgen kann. Beim Schweine sind namentlich die Cooper'schen Drüsen und die Samenblasen sehr entwickelt, und es ist ebenfalls eine Krümmung der Rute vorhanden wie beim Rinde. Eine ganz besondere Vorrichtung bildet beim Schwein ein grosser Blindsack an der Vorhaut, der sog. „Nabelbeutel", doch scheint dieser mehr eine Bedeutung für die Auffindung der Geschlechter, wie für den Begattungsakt selbst zu haben. Höchst eigenartige und vollkommene Bildung ist am Penis des Hundes vorhanden, in welchem ein rinnenartiger Knochen gelagert und zwei Schwellknoten, die als starke Wülste hervortreten, sich vorfinden. Da der Begattungsakt beim Hunde sehr lange dauert, so hält der Knochen den Penis die ganze Zeit hart und fest und die weiblichen Geschlechtsteile umfassen den Penis hinter dem Schwellknoten derart, dass er wie in einer Schlinge festgehalten wird. Der Kater hat ausser einem kleinen, dreieckigen Knochen im Schwellkörper noch kleine, kegelförmig gestaltete, nach rückwärts gekehrte Wärzchen, die während der Erektion zu stachelförmigen Widerhäkchen anschwellen.

Die Erektion entsteht unter dem Einfluss der Nerven, und das Zentrum hiefür ist, nach Goltz, im Lendenmark, denn nach der Zerstörung desselben kommt keine Erektion mehr zustande. Nach Budge und Eckhard ist das Nervenzentrum noch weiter oben, im Halsteil des Rückenmarkes gelegen und steht sogar mit dem Gehirn in Verbindung, denn nach elektrischer Reizung bestimmter dort ge-

lagerter Teile erfolgt sofortige Erektion. Das Zustandekommen der Erektion ist hauptsächlich auf die anatomische Einrichtung der Blutgefässe im Penis zurückzuführen, welche statt einer Kapillarverbindung zwischen Venen und Arterien eine fächerige, fast kastenähnliche Erweiterung besitzen, in welche das venöse Blut zurückstaut, sobald durch Nervenreiz, die für gewöhnlich stattfindende Wirkung der dortigen glatten Muskelfasern aufgehoben ist. Eine der Erektion der männlichen Rute gleichwertige Erscheinung tritt beim weiblichen ein, indem sich der dem Penis embryonal analoge Kitzler, ebenfalls mit Blut angefüllt, und so eine Spannung im unteren Winkel der Scheide hervorruft. — Wenn sich die Tiere in ihrem natürlichen Verhältnisse befinden, so erfolgt die Begattung frühzeitig, und sie wird oft sehr vielfach wiederholt. — Durch die Berührung und leicht drückendes Bewegen des Penis in der Scheide entsteht beim männlichen Tiere die Entleerung des Samens, die Ejaculation. Dieselbe wird eingeleitet durch Reizung des sympathischen Grenzstranges und unteren Rückenmarkes (beim Kaninchen genau in der Gegend des vierten Lendenwirbels), welches den erhaltenen Reiz auf die motorischen Zentren überträgt und Mastdarm, Blase und Samenleiter gemeinschaftlich zu heftigen, ruckweisen Zusammenziehungen, Contraktionen zwingt, doch wird durch sog. Hemmungsnerven gleichzeitig der Verschluss des Mastdarmes fester und eine auch nur teilweise Entleerung der Harnblase ist (durch die Anschwellung des Blasenhalses und derjenigen der Schwammkörper) zur Zeit der vollkommenen Erektion absolut unmöglich. Es treten somit durch diesen übertragenen reflektorischen Reiz nur die glatten Muskelfasern der Samenblasen und Samenleiter in peristaltische Bewegung, wodurch sie ihren Inhalt nach aussen befördern und gleichzeitig erfolgt plötzliche und ruckartig sich mehrmals wiederholende heftige Zusammenziehung der Samenschnellermuskel, wodurch der Same mit Gewalt nach aussen geschleudert, gespritzt, ejakuliert wird. Die Wirkung ist z. T. auch auf plötzliche Verkürzung und Erweiterung der Harnröhre zurückzuführen. Der Same, der bei günstigen mechanischen Verhältnissen durch die Ejaculation grossenteils durch den Muttermund bis in den Uterus gelangt, gerinnt jetzt samt seinen Beimengungen, die von der Prostata und der Cooperschen Drüse kommen, und in der Masse bewegen sich die plötzlich zum Leben erwachten Spermatozoen, von denen sich in einem einzigen Tropfen Tausende befinden können, mit grosser Lebhaftigkeit, so dass sie, wie früher schon erwähnt, in wenigen Minuten im ganzen Uterus zu treffen sind, und nach ca. 20 Stunden selbst durch die engen, mit

Digitized by Google

abwärts gehender peristaltischer und Flimmerbewegung versehenen Eileiter nach oben dringen und am Eierstock anlangen.

Wenn die Entleerung der Samenblasen durch längere Zeit nicht erfolgt, so tritt eine Eindickung, Verfettung und allmähliche Wiederaufsaugung des Samens durch die Wandgefässe ein. Dass durch Überfüllung der Samenblasen Blutandrang gegen den Kopf und selbst Krankheit (sog. Samenkoller) entstehen könne, ist nur bei plötzlicher Unterbrechung der längere Zeit bestehenden regelmässigen Entleerungen denkbar. Doch auch die nur periodisch verwendeten Deckhengste bleiben nachher, ebenso wie die Probierhengste, während der Periode grösstenteils gesund.

2) Der eigentliche Befruchtungsvorgang, der nicht mit dem Begattungsakte zusammenfällt, sondern Stunden, selbst Tage lange nachher erfolgen kann, ist jetzt durch zahlreiche Untersuchungen sicher festgestellt worden.

Das aus dem Graaf'schen Follikel austretende Ei wird von dem Eileiter umfasst, bewegt sich in demselben langsam nach abwärts und erhält bei mehreren Tiergattungen (bes. dem Kaninchen) noch eine leichte Eiweisshülle. Während dieses Vorgangs ist nach aussen der Zustand der Menstruation oder Brunst bemerklich — und erfolgt hier die Paarung, so treffen die Spermatozoen regelmässig und normal in der oberen Hälfte der Eileiter zusammen.

Diese Thatsache, die besonders von Bischoff in dieser Weise angegeben wird, ist nach Hartmann etwas anders, denn dieser sagt: Ei und Samen treten nie zusammen im Uterus, sondern wahrscheinlich immer im Ovarium, höchstens den Tuben. Im Uterus ist das unbefruchtete Ei schon zersetzt. Einige Zeit nach der Begattung ist das Ovarium mit Spermatozoen besetzt. Bischoff hatte nun angenommen, dass die Befruchtung dadurch entstehe, dass die Spermatozoen einen Anstoss an das Ei ausüben, dass aber eine Verschmelzung zwischen beiden nicht stattfinde. Diese sog. Contaktwirkung hat jedoch niemals recht Anklang gefunden, und Keber entdeckte dann auch (1843) in der Mikrophyle von Muscheleiern ein eindringendes Spermatozon. Nun wusste man zwar, dass Spermatozoen eindringen können, allein zur Geltung kam diese Beobachtung noch nicht einmal, als Meissner 1855 eine ähnliche Beobachtung an Nematodeneiern machte. Erst Ende der 70er Jahre wurde diese Frage ihrer endgiltigen Lösung zugeführt, so dass es jetzt zweifellos feststeht, dass die Spermatozoen in das Ei eindringen und sich dortselbst auflösen, somit eine Vermischung von Ei und Samen stattfindet. Bevor noch der Same das Ei erreicht, sind in diesem schon ganz auffällige Erscheinungen zu

Digitized by Google

beobachten, durch welche sich das Ei für die Befruchtung vorbereitet, gewissermassen reif wird. Das eben aus dem Follikel austretende Ei hat einen ziemlich klaren Inhalt, das Protoplasma, und in diesem befindet sich das Keimbläschen. Nun beginnt sich letzteres allmählich aufzulösen und nach und nach verschwindet es vollständig (was regelmässig alles vorüber ist, bis das Ei die obere Hälfte der Eileiter durchläuft). Zu gleicher Zeit trübt sich das Protoplasma und der Keimfleck wird ebenfalls vollständig gelöst, nur bleibt an der Stelle des Keimfleckes eine etwas hellere Farbe, in welcher jetzt ein länglicher Körper entsteht, der als Richtungsspindel bezeichnet wird. Diese Richtungsspindel verdickt sich in der Folge an ihren beiden Polen, und während dieses vor sich geht, sondert sich das Protoplasma in helleres und dunkleres. Da letzteres nun zugleich gekörnt erscheint und sich strahlenförmig um die beiden verdickten Enden der Richtungsspindel anlagert, so hat die Sache ein Aussehen, als ob ein Magnet in Eisenfeile gelegt wäre, es entsteht, wie Ihering sagt, eine doppelte sonnenförmige Figur. Derjenige der Eiwand zunächst gelegene Spindelknopf rückt nun mehr gegen die Oberfläche vor, schnürt sich demnächst von der Spindel ab, tritt schliesslich über die Oberfläche als kleines Knöpfchen hervor und heisst jetzt Richtungskörperchen. Nun entsteht in dem Dotter plötzlich eine lebhafte Bewegung und Trübung der ganzen Masse und es bildet sich an dem abgeschnürten Ende der Richtungsspindel ein neuer Knopf, welcher ebenfalls eine strahlige Anordnung bedingt, sodann ebenfalls emporgehoben wird und sich perlschnurartig an den vorigen anheftet. Nach dieser zweiten Abschnürung wird die zurückbleibende Spindel immer dünner und verschwindet schliesslich ganz. Der innere Kopf derselben rückt aber jetzt gegen das Zentrum des Eies vor und bildet dadurch den Mittelpunkt einer einzigen strahligen Figur, die sich jedoch wieder verwischt, sobald der vorrückende Kern im Zentrum des Eies völlig zur Ruhe gekommen ist. Dieser zentrale Teil heisst jetzt Eikern (Pronucleus), und ein derartiges Ei muss als zur Befruchtung vollständig vorbereitet angesehen werden.

Das über das Ei hervorgetretene Protoplasma hält man bis jetzt für die Weiterentwicklung des befruchteten Eies für sehr wichtig, weshalb es auch als Richtungskörperchen bezeichnet wurde. Allein da sich dasselbe nach kurzer Zeit ganz und gar auflöst und der Spermakern, trotz der zweimaligen Verminderung des Eikernes, immer noch weit kleiner ist als letzterer, so scheint die Ansicht Iherings, dass diese Ausscheidung nur eine Verminderung einer Ausscheidung des weiblichen Protoplasmakernes zum Zwecke der Aufnahme des

männlichen habe, auch die richtige zu sein. Wenn nun männlicher Samen ankommt, so durchbohrt ein Spermazon die äussere Eihülle, das zunächst innen gelegene Protoplasma erhebt sich hügelförmig und verbindet sich dann unmittelbar mit dem Kopfe des Eindringlings. Durch diese Verbindung kommen jetzt die peitschenförmigen Bewegungen des Samenfadens zur Ruhe und sehr rasch bilden sich um den nachrückenden Teil Ausläufer vom Dotter. Der Kopf des Spermatozons erscheint in kurzer Zeit klar und hell, um sich aber bald darauf in der Protoplasmamasse des Eies, vollständig aufzulösen. Der Endteil des Samenfadens wird in den äusseren Eischichten zurückbehalten und nur der Halsteil desselben bleibt unaufgelöst erhalten, schwillt auf und bildet einen Kern, der als männlicher Vorkern oder Spermakern bezeichnet wird. Um diesen Spermakern, der sich an der Eiwand befindet, bildet sich jetzt eine strahlige Anordnung der Protoplasmamasse (ebenso wie früher um den Eikern), und nun rückt dieser Kern allmählich gegen das Zentrum, gegen den Eikern vor. Letzterer kommt jedoch bald entgegen und nun verbinden sich beide Kerne so vollständig, dass nur ein Kern, der sog. Furchungskern entsteht. Dieser Vorgang ist als Copulation bezeichnet worden. Die Ansicht, dass mehrere Spermatozoen die äussere Hülle des Eies durchdringen und jeder zum Spermakern werden und sich mit dem Eikern vereinigen könne, wodurch vielleicht Missbildungen entstehen könnten, ist als irrig erkannt worden. Nur ein Spermakern kann sich bilden, weil die anziehenden Kräfte des Eies sich auf diesem Punkte einigen, alles was sonst noch an Spermafäden eindringt, wird einfach aufgelöst, so dass thatsächlich die Meinung, dass ein Junges ev. mehrere Väter haben könne, wie diejenige, dass dadurch Missbildungen entstehen könnten, vollständig ausgeschlossen ist. Zur Befruchtung kann nur ein einziger Samenfaden und nur der Halsteil desselben als männlicher Vorkern oder Spermakern Verwendung finden. Wenn ein Ei bereits in Auflösung ist, so können mehrere Samenfäden eindringen und sie rufen noch eine teilweise Strahlung des Protoplasmas und beginnende Teilung hervor, trotzdem geht aber das Ei bei vorangeschrittener Zersetzung regelmässig zu Grunde. Welchen Einfluss eine sehr späte Befruchtung auf die Fortentwicklung hat, wenn Ei und Sperma gerade noch an der Grenze stehen, dass sie durch gegenseitige Beeinflussung sich soweit anreizen, dass ein Junges hervorwächst, gegenüber derjenigen von sehr jugendlichen Eiern und Spermatozoen, ist noch nicht genau festgestellt. Eine Zeitlang glaubte man die Geschlechtsbildung darauf zurückführen zu können.

Digitized by Google

Kurze Zeit nach der Copulation wird der Furchungskern länglich und auf seinen beiden Polen sammelt sich mehr Masse an. Die Verbindungsspindel zwischen beiden zerlegt sich jetzt in 12—24 bandförmige Fädchen und es entsteht um jeden Pol wieder eine strahlenförmige Anordnung. Die Pole werden nun grösser, die Verbindungsbrücke dünner und schliesslich sind zwei Kerne entstanden, die sich dann in derselben Weise weiter teilen, womit die schon längst bekannte, nachher zu besprechende Furchungsperiode und die darauf folgende Weiterentwicklung eintritt.

Wiederholen wir in Kürze die bisher geschilderten Vorgänge, so bestehen dieselben in nachfolgenden Akten:

1) Das Keimbläschen verschwindet.
2) Trübung des Protoplasmas.
3) Auflösung des Keimfleckes im Protoplasma.
4) Bildung der Richtungsspindel.
5) Bildung der Verdickung an beiden Enden derselben, sog. Amphiasterbildung.
6) Strahlenförmige Anordnung des Protoplasmas um beide Pole.
7) Abschnürung der einen Verdickung und Austritt derselben an die Oberfläche als sog. Richtungskörperchen.
8) Trübung.
9) Bildung des zweiten Amphiasters.
10) Strahlige Anordnung des Protoplasmas.
11) Zweite Abschnürung zum Richtungskörperchen.
12) Trübung.
13) Verschwinden der Spindel, Vorrücken des Eikerns gegen das Zentrum, strahlenförmige Anordnung des Protoplasmas um denselben.
14) Trübung.
15) Eindringen des Spermatozons.
16) Strahlige Anordnung des Protoplasmas um das Spermatozon.
17) Bildung des Spermakernes durch Auflösen des Kopfes im Protoplasma und Zurücklassen des Schwanzes.
18) Copulation von Ei und Spermakern.
19) Beginnender Furchungsprozess.

Die Zeitdauer, mit der diese einzelnen Akte auf einander folgen, ist eine verhältnismässig sehr kurze und sie ist nach einer Beobachtung Selenka's sehr schön ersichtlich:

Es hat eine künstliche Befruchtung stattgefunden:

Nach 5 Minuten: Das Spermatozon ist schon in den Dotter eingedrungen.

Nach 10 Minuten: Das Spermatozon ist in dem Zentrum des Eies angelangt. Das Dotterplasma ist überall in Bewegung.

" 12 " Der Eikern gelangt durch amöboide Bewegungen zu dem mit einem hellen Strahlenhofe umgebenen Spermatozon.

" 20 " Verschmelzung des Eikerns mit dem Spermakern zum Furchungskern.

" 25 " Der Furchungskern tritt in ein Ruhestadium und zeigt vorerst keine amöboiden Bewegungen mehr.

" 40 " Der Furchungskern hat sich gestreckt und seine Teilung beginnt.

" 63 " Die beiden Furchungskerne beziehungsweise Kugeln sind jetzt getrennt.

" 76 " Beginnende Teilung der Furchungskerne zweiter Generation.

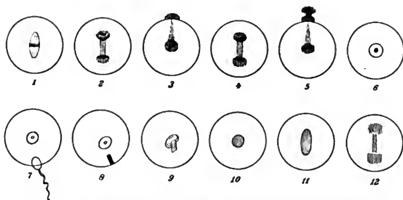


Fig. 11. Systematische Darstellung des Vorganges der Befruchtung.

1) Ei. 2) Amphiasterbildung. 3) Bildung des ersten Richtungskörpers. 4) Zweite Amphiasterbildung. 5) Bildung des zweiten Richtungskörperchens. 6) Weiblicher Vorkern. 7) Weiblicher Vorkern und eindringendes Spermatozon. 8) Weiblicher und männlicher Vorkern. 9) Copulation. 10) Keim- oder Furchungskern. 11) Beginnende Teilung des Keimkernes. 12) Beginnender Furchungsprozess.

Aus dem Angeführten ergiebt sich, dass das Spermatozon in die Dottermasse des Eies eindringt, dass aber nur ein Teil desselben (der Hals) erhalten bleibt, zum Spermakern wird und dass zur Befruchtung eine Vereinigung von Eikern und Spermakern absolut notwendig ist, weil erst aus der Verschmelzung beider der Furchungskern entstehen kann. — Die verschiedenemal auftretende Strahlung

Digitized by Google

des Protoplasmas, die Scheidung desselben in helles und körniges mit bestimmter Anordnung kann nur Folge chemischer und physikalischer Ursachen sein. Ferner beweist die Erhebung des Protoplasmas gegen den Spermakern, sowie die Bewegung des Eikerns gegen den Spermakern, dass eine ganz bedeutende Anziehung (Affinität der Chemiker) vorhanden sein muss.

5. Der tierische Samen.

Der tierische Samen, welcher von den männlichen Wesen, zum Zwecke der Befruchtung, in den Geschlechtsdrüsen, Hoden, Testikeln erzeugt wird, führt irrigerweise diesen Namen, denn im Allgemeinen gilt doch der Samen als Frucht, er ist das Produkt der Erzeugung, so dass eigentlich das Junge den Samen, die Frucht darstellt, der tierische Samen aber entspricht somit nicht dem Samen der Pflanzenwelt, sondern dem Pollen.

Dass der tierische Samen bei der Erzeugung eines jungen Wesens hochwichtig ist, haben die Menschen seit den ältesten Zeiten wohl erkannt, da sich jedoch die eigentlich befruchtenden Vorgänge und die befruchtenden Teile wegen ihrer Kleinheit dem einfachen Naturbeobachter entziehen, so war erst bei sehr fortgeschrittener Wissenschaft und Technik möglich, die Befruchtungsvorgänge vollkommen kennen zu lernen und thatsächlich ist die genaue Kenntnis auch ein Forschungsergebnis der jüngsten Zeit.

Die Theorien über die Befruchtung reichen bis in das graueste Altertum und vielfach sind es phantastische Spekulationen ohne jede Naturbeobachtung. Wir werden deshalb auch nur die bedeutendsten hier ganz kurz vorführen. Am bekanntesten und am längsten anerkannt war die Theorie des Empedokles, die auch Hippokrates zugeschrieben wird. Es sei das junge Wesen in dem Samen beider Eltern gleichsam zerstückt vorhanden und nach der Begattung fänden sich die Teile erst zusammen und würden ein Ganzes. Das Wichtige hiebei ist die Annahme, dass die Entstehung eines Jungen durch männliche und weibliche Samenteile erfolgen soll und dass das Junge durch diese Vereinigung erzeugt wird und nicht vorgebildet ist. Plutarch, Galen, Parmenides hatten diese Ansicht und sie ist im Laufe der Zeiten nie verschwunden und im vorigen Jahrhundert und bis zu den modernen Forschungsergebnissen hat sie ihre bedeutenden Vertreter gehabt, von denen Buffon, Needham, Wolff, Blumenbach besonders zu nennen sind. Allerdings glaubte man weniger an ein Zerstücktsein des Embryo, wie dies Empedokles

gelehrt hatte, sondern dass durch die Mischung männlicher und weiblicher Samenteile eine Art lebendiger Krystallisation entstehe und dass das Hervorragen der Menge oder die grössere Wirksamkeit der männlichen oder weiblichen Samenteile das Geschlecht bedinge. — Dementgegen hat Aristoteles, der grosse Naturforscher des Altertums und Lehrer Alexanders des Grossen, die Entstehung eines lebenden Wesens nur dem männlichen Samen zugeschrieben, er nahm an, dass der Embryo in allen seinen Teilen im Samen vorhanden sei, gewissermassen daliege und dass der weibliche Uterus nur einen günstigen Ort für seine Entwicklung darstelle. Aristoteles glaubte deshalb auch, dass sich der Same an anderem Orte auch ausserhalb des Uterus entwickeln könne, wenn er nur geeignete Umgebung und Mistwärme vorfände, dass sich aber dann allerdings aus dem Samen andere Wesen entwickeln könnten, Drachen, Lindwürmern, Pesttiere, Basilisken und dergl. Die Lehre des Aristoteles wurde namentlich von Diogenes weiter ausgebildet und sie hat zu allen Zeiten eine Gruppe von Anhängern gefunden. Eine weitere Theorie, dass weder 1) das männliche Befruchtungsprinzip, noch 2) das männliche und das weibliche zusammen das Junge erzeuge, sondern 3) lediglich das weibliche Prinzip und dieses ganz allein die Bildung eines Jungen bedinge ist aber die älteste Ansicht und knüpft sich nicht an einen Namen wie die beiden vorherigen, sondern gehört als Religionsdogma einem ganzen Volke, nämlich den alten Ägyptern. Das mütterliche Prinzip ist die geheimnisvolle empfangende Göttin Neith, die als verschleiertes Bild zu Sais verehrt wurde.

Wir haben somit aus dem grauesten Altertum schon sämtliche überhaupt möglichen Theorien über die Befruchtung: 1) Die Vermischung beider *Samenteile* zu einem Jungen von Empedokles und Hippokrates, die Theoria epigenesos, die späteren *Animalculovisten*, 2) die Lehre des Aristoteles, dass nur der männliche Same das Junge erzeuge, die spätere Theorie des reinen *Animalculisten* und 3) die uralte ägyptische Religionslehre, dass nur das weibliche die Erzeugerin ist, das männliche nur den Anstoss zur Entwicklung eines Jungen giebt, die späteren *Ovisten*.

Die Ansichten und Vorstellungen über das „Wie" des Befruchtungsvorganges wechselten mit den allgemeinen Lehren und es ist höchst interessant und lehrreich zu studieren, wie sich die Phantasien der Menschen über diesen Gegenstand im Laufe der Zeit erhitzt haben. Wir können Raumes halber nur die späteren, noch jetzt teilweise eine ihnen nicht zukommende Rolle spielende Theorien kurz vorführen.

Digitized by Google

Sehr zu Gunsten der Anhänger der nur weiblichen Entwicklung der Ovisten kam die Einschachtelungs- oder Evolutionstheorie von Maupertus. (s. S. 25.) Der berühmte Naturforscher Haller spricht seine Ansicht über diese Art der Entstehung eines jungen Wesens folgendermassen aus:

„In den Eierstöcken des ersten Geschöpfes sind die Formen für alle zukünftigen Generationen eingeschlossen und so ist in Eva und in der Folge, in Noah's Weib, das ganze Menschengeschlecht verborgen gewesen. Die Natur thut weiter nichts als das successive Entwickeln. Es gab nur einen Schöpfungsakt. Das weibliche Wesen braucht nur exaltiert zu werden, damit das Ei platzt und dies geschieht durch die Begattung, im selben Moment aber, wo das Ei frei geworden, erfolgt die Ejaculation, der Same dringt in die Tuba und belebt dort das Ei. — Diese Belebung des Eies geschieht nur durch die Samenluft, während die Samenflüssigkeit, als wirksame Nahrung von dem Ei verzehrt wird. — (Die Spermatozoen gelten für zufällige Beimengung.) v. Bär sagt über diese Theorie: „Obgleich diese Hypothese an Unsinn grenzt, so hat sie doch sehr ausgezeichnete Naturforscher zu Verteidigern gehalten und ist ein redendes Beispiel von der Verirrung, in die man geraten kann, wenn man konsequent, statt der Beobachtung, Annahmen gelten lässt.“

Ebenso wichtig wie diese Einschachtelungstheorie, die weiter nichts war, wie ein Phantasiegebilde, ist die Annahme von einer Samenluft, Aura seminalis geworden. Man glaubte, dass ein befruchtendes männliches Prinzip das ganze Weltall erfülle und hielt dafür, dass dasselbe besonders konzentriert an dem Samen der männlichen Tiere hafte, dass es aber auch gelegentlich ohne den Samen zur Wirksamkeit gelangen könne, dass es z. B. in der Erde vorhandene weibliche Keime befruchten könne und dass sich hieraus die Naturspiele, Luxus naturä die Versteinerungen etc. entwickeln sollten. Von besonderer Bedeutung ist diese Hypothese geworden, weil man annahm, dass der männliche Same nicht in die weiblichen Geschlechtsorgane eingeführt zu werden brauche, sondern dass eine Ablagerung desselben in der Nähe vollkommen genügen könne, somit eine Befruchtung ohne Begattung möglich sei.

Von weiteren zur Bedeutung gelangten Ansichten und Hypothesen über die Befruchtung haben wir folgende kurz vorzutragen:

1) Die chemische Befruchtungstheorie von Carthesius. Durch Zusammentreffen der männlichen und weiblichen Samenteile entsteht eine Gärung aus der sich das Junge bildet, später wurde

diese Ansicht dahin erweitert, der männliche Same ist wirksam wie eine Säure, der weibliche wie ein Alkali und durch die Vermischung beider entsteht eine Copulation (Gerinnung) aus der das Junge hervorgeht.

2) Die elektrische Zeugungstheorie von Gartenmayer, derselbe behauptete der männliche Same habe positive = + Elektrizität, der weibliche negative = — Elektrizität und durch ihr Zusammentreffen werde wie bei einem Gewitter ein elektrischer Funke ausgetauscht der hier den Anstoss zur Entwicklung eines Jungen geben solle.

3) Die Theoria prinziporum von Linné ist eine rein willkürliche, dass das Ei, das sog. Markprinzip, der Same aber das Haut- und Rindenprinzip erzeuge.

4) Die Theoria nisi formans ursprünglich von Paracelsus, aber erst von Blumenbach weiter entwickelt, lautet: Durch die Begattung wird der Instinkt rege gemacht, dadurch wird die Innenwand des Fruchthälters mit einer inflamatorischen Kruste überzogen, die als plastische Lymphe zur Ernährung von Ei und Samenfaden dient, aus denen sich das Junge entwickelt.

5) Bonnet glaubt, dass die ursprünglichen Keime, die ein organisches Lebewesen hervorbringen können, in der ganzen Natur zerstreut seien und dass sie sich zu neuen Wesen entwickeln, wenn sie an geeigneten Orten zusammentreffen. Sperma und Ei werden nur im Uterus zu einem normalen Wesen, treffen sich aber solche Keime an falschen Orten, so bilden sie sich zu Ungeheuern, Drachen, Lindwürmern, Basilisken und Pesttieren aus.

6) Buffon hielt die Spermatozoen für gleichbedeutend mit Infusorien und Aufgusstierchen und er glaubte, dass sie mit den Speisen in den Körper gelangen und sobald dieser geschlechtsreif ist, dann in den Eiern und den Samen wieder abgesondert werden.

7) Spallanzini hat die erste künstliche Befruchtung ausgeführt, zuerst bei Fröschen, dann bei Seidenraupen, zuletzt an Hunden und er war sehr erstaunt, dass die jungen Hunde dem alten männlichen ähnlich waren. Er hielt die Spermatozoen für gleichwertig mit Kaulquappen und war der Ansicht, dass dieselben die schlummernden Kräfte des Eies reizen, wahrscheinlich das Herz des dort liegenden Embryo, das dadurch wie ein Pendel angestossen wird und dann fortschwingt.

8) Eine Sammlung von Zeugungstheorien ist 1802 von Schneeberg herausgegeben und in der Vorrede sagt dieser Autor: „Um dieses Gebiet aufzuhellen, bedarf es nur der Lehrlingskenntnisse, die im

ersten akademischen Studienjahre vorgetragen werden, eine lebhafte Phantasie und etwas Nachdenken.“ Namentlich hatte die Samenluft, Aura seminalis um jene Zeit grosse Bedeutung. Man hielt dieselbe für das in der Gesamtnatur wirksame flüchtige Agens, ein allgemeines Fluidum, auch Caustikum, Elementarfeuer, Phlogiston für das Grundprinzip des Universums, das man später auch eine Zeitlang mit dem Sauerstoff für identisch hielt. Die phantastischen Schilderungen, die sich hier anreihten, sind ohne Bedeutung, weshalb wir sie hier nicht wiederholen wollen.

Am meisten haben die unter 7) schon angeführten Versuche von Spallanzini (geb. 1728) beigetragen, den Samenfäden Geltung zu verschaffen. Seine Versuche waren folgende: Er unterband die Eierstocktuben und führte künstliche Befruchtung aus und regelmässig ohne Erfolg, damit bewies er, dass nicht der Same allein ein Junges erzeugen könne, dann filtrierte er die Samenflüssigkeit, dessen befruchtende Kraft dadurch immer geringer wurde und endlich aufhörte, damit bewies er, dass die Spermatozoen das befruchtende sind und dass zwischen Ei und Samenfaden ein Zusammentreffen stattfinden müsse. Später haben Prevast und Dumas bewiesen, dass dem Samen auch keine besondere Samenluft entströme. Am meisten wurden diese Forscher aber stutzig, durch die grosse Menge von Spermatozoen in der Samenflüssigkeit und Spallanzini fragte damals vergeblich: wenn ein Samenfaden genügt zur Befruchtung, welchen Zweck haben dann die anderen? Weshalb sollte die Natur so verschwenderisch sein? — Man hatte eben damals keine Ahnung, dass das organische Leben durchweg ebenso vollkommen ist und dass diese scheinbare „Verschwendung“ notwendig ist. (s. pag. 278).

Der Samen, Sperma. Wir gehen zur Beschreibung des Samens, Sperma: Derselbe ist das vom Männchen gelieferte befruchtende Element, welches die vom Weibchen produzierten Eier befruchtet und der deshalb bei der Erzeugung eines Jungen unentbehrlich ist. Er ist eine dem Eiweiss ähnliche, weissliche, undurchsichtige, zähe, klebrige, alkalisch reagierende, eigentümlich, nach gefeilten Knochen riechende Flüssigkeit und schwerer als Wasser. Zu den in der Samenflüssigkeit vorkommenden Formelementen, die nur durch das Mikroskop erkennbar sind, gehören 1) die zahllosen in dichten Haufen vorhandenen, sich lebhaft bewegenden, kaulquappenförmigen Körperchen, die Samenfäden — 1766 entdeckt —; 2) Samenkörnchen, rundliche, blasse, fein granulierte Zellen, welche den Lymphkörperchen gleichen und 3) zufällige Formelemente von den Epithelien der Schleimhaut herrührenden Zellen und Schleimkörperchen. — Über die chemische

Zusammensetzung sagt Gorouss-Besanez (Phys. Chem. S. 461): Es sind im Samen nachgewiesen, Wasser, Eiweisskörper, Nucleïn, Protamin, Lecithin, Cholesterin, Fette und organische Salze, worunter vorwiegend Alkalien, welche an Chlor, Phosphorsäure, Schwefelsäure und Kohlensäure gebunden sind. Ferner: Die Samenfäden der Säugetiere werden weder durch konzentrierte Mineralsäuren noch Essigsäure vollständig gelöst. Schwefelsäure und Salpetersäure färben sie gelblich. Durch das Millonsche Reagenz scheinen sie rot gefärbt zu werden. Kohlensaures Natrium ist ohne Einwirkung darauf, kaustischer Amoniak löst sie nur zum Teil, dagegen lösen sie sich in Kali- und Natronlauge in der Wärme, wenn gleich schwierig, auf. Viel intensiver als selbst kochende Kalilauge wirkt auf Lachssperma Kochsalz- oder Salpeterlösung von 10—15 Prozent Salzgehalt. Die Spermatozoen verwandeln sich dadurch sofort in einen durchscheinenden Gallertklumpen, der unter dem Mikroskop keine Spermatozoen unterscheiden lässt, dagegen sieht man, dass bei der Einwirkung des Salzes es zunächst das dicke Ende des Kopfes ist, welches erblasst, aufquillt und endlich unsichtbar wird, während Mittelstücke und Schwanz unverändert bleiben. Durch Wasser wird die gallertige Masse zu faserigen Massen zusammengezogen. — Beim vorsichtigen Glühen des Samens erhielt Valentin eine Asche, welche noch ganz deutlich die Form der Samenfäden besass. Der Fäulnis widerstehen sie sehr lange. Donné beobachtet sie noch nach 3 Wochen im faulen Harn.

Dass sich in dem Samen etwas lebendiges befinde, glaubte man schon im grauesten Altertume, Hippokrates glaubte, dass der Same mit Tierchen versehen sei und Aristoteles sagt: Wenn je Menschen und Tiere von selbst entstanden, so sind sie aus Erde und einem Wurm hervorgekommen. Demokritos spricht von Würmern, die menschliche Gestalt annehmen. Im alten Testament nennt Hiob die Würmer seine Brüder und Schwestern und in einer deprimierten Stimmung, sagt der Psalmist „ich bin ein Wurm und kein Mensch“. Galen hielt den Samen für edler als das Blut. — Leuwenhoek, der Entdecker der Samenfäden, Spermatozoen teilte mit, dass ihm 1766 der Student Ham erstmals die Samenfäden gezeigt habe, derselbe habe ihm auch ein Gläschen mit männlichem Samen geschenkt, das Ham bei einem an Gonorrhöe Leidenden gesammelt habe. L. hielt die Samenfädchen für Tierchen und glaubte, dass sie durch die Selbstbildung, Generatio aequivoca, infolge einer fauligen Gärung in dem Samen entstünden. Man glaubte, die Samenfäden seien nicht bloss Tierchen, sondern man sagte sogar: wenn sich ein solches Tierchen zu einem Menschen umbilden kann, so muss es selbst ein kleines menschliches

Wesen sein und man bildete deshalb die Spermatozoen in menschlicher Gestalt ab.

Man rechnete nach und nach die Spermatozoen unter die Cercarien, die Monaden, Vibrionen, Infusorien und endlich unter die Schmarotzer überhaupt. Çzermak, der 1833 eine grosse Monographie über Spermatozoen herausgab, sagte noch: „Dass es wirklich Tiere sind, wäre überflüssig genauer zu verteidigen, indem darüber unter den Naturforschern kein Streit herrscht, nur bedauerte er, dass es nicht möglich sei, diese Familie der mikroskopischen Tiere feststellen zu können, wie es überhaupt unmöglich sei, dass an diesen Tieren einzelne Organe aufgefunden werden. — Der Samenfaden war das Naturwunder jener Zeit und Montaigne ruft erstaunt aus: „Was für ein Ungeheuer ist dieser Samentropfen, aus dem wir hervorgegangen sind, der in sich die Stempel nicht allein der Körperbildung, sondern auch der Denkungsart und der Neigungen unserer Väter trägt! Wo bringt dieser Tropfen jene unbegrenzte Anzahl von Bildungen unter und wie gelingt es ihm, jene Ähnlichkeiten in so verwegener und regelloser Weise zu übertragen, dass der Urenkel seinem Grossvater und der Neffe seinem Onkel entspricht?"

Gelegentlich äussern aber auch noch neuere Forscher solche Ansichten: Häckel äussert sich z. B. folgendermassen: „Staunend und bewundernd müssen wir vor der unendlichen für uns unfassbaren Feinheit der organischen Materie stillestehen. Staunen müssen wir über die unleugbare Thatsache, dass die einfache Zelle des weiblichen und der winzige Samenfaden des männlichen, der die individuellen Lebensbewegungen dieser beiden Individuen so genau auf das Auge überträgt, dass nachher die feinsten körperlichen und geistigen Eigenschaften der beiden Eltern an diesen wieder zum Vorschein kommen." — Man kann dasselbe auch von der Eichel sagen.

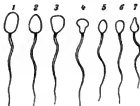


Fig. 12.
Verschiedene Samenfäden.
1) Pferd, 2) Esel, 3) Bullen, 4) Schaf, 5) Schwein, 6) Hund, 7) Mensch.

Über die Gestalt der Samenfäden, Samentierchen, Zoospermien, Spermatozoiden oder Spermatozoen der Haussäugetiere, lässt sich mitteilen, dass dieselben fadenförmige Gebilde, mit vorne dickerem Kopfe sind, welch letzterer einige Verschiedenheiten in seiner Bildung zeigt. (Fig. 12 und 13.)

Im grossen Ganzen haben aber die Spermatozoen bei verschiedenen Tieren verschiedene Gestalt und man findet stabförmige,

Digitized by Google

keilartige, stern-, haar- oder pinselförmige Gebilde und es lässt sich nur das gemeinsame mitteilen, dass selbst mit den stärksten Vergrösserungen keine feinere Organisation nachweisbar ist und dass sie sich in geeigneter Flüssigkeit lebhaft bewegen. — Ausnahme hievon bilden aber z. B. die Spermatozoen des Salamanders, die vorn an dem länglichen Kopfe ein stachelartiges Gebilde, eine Art Widerhacken und einen sehr langen Schwanz besitzen, sowie diejenigen von Nematoden und Crustaceen, welche nur amöboide Bewegung besitzen. Die Tritonen, Bombinator u. A. haben nach Jäger statt der Wimpergeisel am Samenfaden flossenartige Flimmersäume.

Die Grösse eines einzelnen Spermatozons ist beim Hunde und der Ziege u. A. 0,034—0,043 mm und diese winzige Kleinheit stellt einer befriedigenden Untersuchung bedeutende Hindernisse in den Weg. Doch ist zweifellos sicher gestellt, dass die Spermatozoen bei weitem nicht den Wert von Tieren, sondern nur den von einfachen Wimperzellen besitzen. Der Kugel- oder eiförmige Abschnitt, der als Kopf bezeichnet wird, besteht aus einem Kern, welcher in eine sehr zarte Protoplasmaschichte eingehüllt ist und der aus Protoplasma bestehende Schwanz oder die Wimper sind in Grösse und Gestalt bedeutenden Schwankungen unterworfen. Der Halsteil *b* (Fig. 13) giebt die befruchtende Substanz.



Fig. 13. **Schema eines Samenfadens.**

a Kopf
b Hals
c Cilie
d Spitze.

Die B i l d u n g d e s S a m e n s erfolgt in den H o d e n, S t e i n e n, T e s t i k e l n zur Zeit der Geschlechtsreife und auch während dieser nicht immer gleichmässig, sondern etwas periodisch. Die Spermatozoen entstehen in den Samenkanälchen durch Umwandlung von den dort gelagerten Epithelzellen und es ist mit ganz besonderem Nachdruck aufmerksam zu machen, dass die Epithelzellen in den Samenkanälchen ganz dieselbe Wertigkeit haben, wie die Epithelzellen in den Nieren, diejenigen in dem Eierstock, die auf den Kanälen anderer Drüsen oder die in den Verdauungs- oder Atmungsorganen oder solche, die auf der Haut, der allgemeinen Decke gelagert sind. Anatomisch ist kein Unterschied. Die Samenkanälchen haben eine bindegewebige dünne Haut, die von einem Lymphestrom umflossen ist und sie wird von zahlreichen Blutgefässchen umsponnen und ihr Epithel sind rundliche Epithelzellen. Aus diesen gewöhnlichen Epithelzellen sondern sich einige ab und werden grösser wie die andern und heissen dann

Spermatoblasten, weil sich aus ihnen die Samenfäden bilden, dadurch, dass sie vielkernig werden und dass sie sich im Inneren spalten, segmentieren. Je aus einem solchen Teilkern einer Epithelzelle bildet sich der Hals des Spermatozons, der Kopf und das Schwänzchen gehen jedoch aus dem Protoplasmaabschnitte hervor. In einem Spermablaston, d. h. einer zu einer Spermazelle umgebildeten einzelnen Epithelzelle entstehen 6—10 Samenfäden, so dass thatsächlich ein Samenfaden morphologisch den 6.—10. Teil der Wertigkeit einer Epithelzelle darstellt.

Die Samenfäden liegen in der Samenzelle wie die Halme in einer Garbe, die Köpfchen nebeneinander und die Wimpergeisel, das sog. Schwänzchen nach oben umgebogen. Allmählich werden sie in dem Samenkanälchen herausbefördert, gelangen in den langen Kanal des Nebenhodens, hier verliert sich die Hülle und die Samenfäden liegen frei und ganz stille und ruhig in der Samenflüssigkeit und werden allmählich im Samenleiter nach oben befördert und liegen dann ebenso bewegungslos in den Samenbläschen.

Über die Zusammensetzung des Samens hat Kölliker folgende quantitative Analyse mitgeteilt:

a) Same vom Pferde:		b) Same vom Rinde:
Wasser . .	820,6	819,4
Feste Stoffe .	179,4	180,6
Letztere sind:		
Spermatin und Extraktivstoffe	153	164,49
Fett	21,6	(sehr wechselnd)
Anorg. Salze .	26,37	16,11

Als eigentliche befruchtende Substanz hat man in den Spermatozoen einen besonderen chemischen Körper entdeckt haben wollen und hat denselben Spermatin genannt, später fand man denselben auch im Ei des Weibchens und nannte ihn hier Nucleïn. Derselbe hat einige Ähnlichkeit mit dem im Körper vorkommenden Amyloid und auch mit Mucin. Es hat sich aber gezeigt, dass dieser Stoff nicht spezifisch nur in den Befruchtungszellen ist, sondern dass er auch gelegentlich an anderen Orten vorkommen kann und sich besonders auch in krankhaft zersetzten Epithelzellen nämlich in den Eiterzellen sich vorfindet.

Also weder morphologisch noch chemisch besitzen die Befruchtungszellen aussergewöhnliche Eigenschaften. Was ihnen aber eigenartig spezifisch zukommt, das ist ihre Wirkungsfähigkeit.

Digitized by Google

Die Gestalt der Samenfäden ist bei den verschiedenen Tierarten sehr verschieden, es giebt einfach rundliche, sehr bewegliche Zellen dann gerade Stäbchen, gebogene, kornähnliche, hackenförmige, fadenartige Gebilde. Am häufigsten und auch miteinander sehr ähnlich sind die Samenfäden der Säugetiere.

Der vordere Teil bildet ein verschieden geformtes Protoplasmaklümpchen ohne Kern und ohne Hülle, das sog. Köpfchen, sodann sitzt im anfolgenden sog. Hals die eigentliche Befruchtungssubstanz, die später den männlichen Vorkern liefert und der hintere langausgezogene Teil, das Schwänzchen besteht aus einem ganz enorm kräftigen kontraktions- und bewegungsfähigen Protoplasma, wie es ein zweitesmal im Körper nicht vorkommt. Der Protoplasmafaden, Wimperhaar oder Wimpergeisel findet sich auch auf zahlreichen bewimperten Epithelzellen in den Lungen, der Fallop'schen Röhre etc., aber nirgends sind die Geiseln so mobil wie am Samenfaden.

Die Bewegung der Samenfäden ist schlangenförmig, kriechend, schwellend und sie wird hervorgerufen, dass das Schwänzchen schraubenförmige und andere Bewegungen ausführt, wodurch das Spermatozon in der Längsachse und ohne Drehung mit dem Protoplasmaklümpchen dem Köpfchen voran vorwärts bewegt wird, so dass dieselben wie willkürliche Bewegungen aussehen und mit denen der Aale oder Schlangen Ähnlichkeit haben. In der Pflanzenwelt finden sich ähnliche Bewegungen, besonders bei den Schwärmsporen (Oedogonium). Solange die Samenfäden im reinen Hodenkanälchensaft liegen, sind sie, wie erwähnt ganz bewegungslos, was wegen der Ermüdung sehr wichtig ist, sobald sie aber ausgepresst werden und mit dem Safte der Prostata in Berührung und Vermischung kommen und besonders mit dem des Fruchthälters, so tritt eine sehr lebhafte und anhaltende Bewegung ein. Ebenso anregend wie die Feuchtigkeit des Fruchthälters auf die Bewegung der Samenfäden der entsprechenden Männchen dieser Tierart, ebenso anregend wirkt Wasser auf die Samenfäden der Fische. Man hat gemessen, dass ein Samenfaden in der Sekunde einen Weg von 0,5 bis 0,15 mm zurücklegen kann oder nach anderer Beobachtung legte ein Spermatozon in $7^1/_2$ Minuten einen Weg von 3 cm zurück, doch ist dies noch nicht die grösste Leistung. Die Bewegungsfähigkeit dauert nach der Entleerung aus den Samenblasen je nach dem sich der Samenfaden in günstigen oder ungünstigen Verhältnissen befindet sehr verschieden lange. Grosse Hitze, Siedhitze, Kälte unter 0, dass die Medien gefrieren, heben sie augenblicklich auf. In einer Leiche hat man diese Bewegung noch einige Tage nach dem Tode beobachtet und in dem Frucht-

hälter eines gesunden Tieres können sie eine Woche und mehr bewegungsfähig bleiben. Die Kraft und Ausdauer der Samenfäden ist im Verhältnis zur Kleinheit derselben ganz ausserordentlich, Henle sah, dass ein solcher einen Krystall hinwegstiess, der 10mal so gross und schwer war als er selbst.

Bei dem Begattungsakte wird der Same in die Scheide nahe an den Muttermund eingeführt. Es kann gar keine Frage sein, dass ein Teil des Samens direkt durch den Muttermund in den Uterus selbst eingeführt wird. Bei dem Rind erscheint es uns Regel zu sein, dass der Penis durch den nicht geschlossenen Muttermund bis in den Uterus eindringt, beim Pferde ist dies ausgeschlossen. Obwohl durch eine solche direkte Einführung in den Fruchthälter, sei es, dass der Penis in denselben gelangt, oder sich die Mündung der männlichen Harnröhre an dem äusseren Muttermunde nur anstemmt und so der Same durch die Gewalt bei der Ejakulation eingetrieben wird, die Befruchtungsmöglichkeit dadurch eine gesicherte ist, so ist doch anderseits wahrscheinlich, dass bei weitaus der Mehrzahl der Begattungen der Same nur bis in die Scheide, ja nur in die äusserst gelegenen Teile derselben gelangt, dass aber die Samenfäden durch die anhaltende Bewegungsfähigkeit ihren Weg dennoch in den Uterus finden und die Befruchtung eintritt. Die Notwendigkeit der grossen Zahl von Spermatozoen wird dadurch erklärlich.

Vom Muttermunde aus gehen die Samenfäden in kurzer Zeit bis an die äusserste Spitze des Fruchthälters, ja in der Fallop'schen Röhre, trotzdem die Flimmerbewegung nach abwärts gerichtet ist, bis an den Eierstock und auf denselben.

Bischoff fand, bei Hündinnen, die sofort nach der Begattung getötet waren, die Spermatozoen im Uterus bis zur höchsten Spitze in der grössten Lebhaftigkeit beweglich. Bei anderen fand er 4—5 Stunden nachher noch keine im Eileiter. Nach 18 Stunden merkte er dort welche, die aber erst 3 Linien tief eingedrungen waren und bei einer fand er, nach 19½ Stunden, Spermatozoen im Eileiter und um den Eierstock. Bischoff stellt daher folgende Sätze auf: 1) Der Same dringt (beim Hunde) schon bei der Begattung durch den Muttermund in den Uterus bis zur äussersten Spitze der Hörner. 2) In den folgenden Stunden in den Eileiter bis zu dem Eierstock. 3) Die Befruchtung erfolgt nicht im Momente der Begattung. — Die Beweglichkeit der Samenfäden ist eine Flimmerbewegung und eine Samenzelle ist als eine einhaarige Flimmerzelle aufzufassen. Bischoff war nach seinen eigenen Angaben der erste, welcher die Spermatozoen für

Digitized by Google

schwingende Cilien angesehen hat. Die Kontraktionen entstehen in dem Protoplasma, das im Mittelstück der Cilien angehäuft ist, wodurch eine kreisförmige Bewegung des Schwanzes hervorgerufen wird. Dass die Samenfäden die Befruchtung hervorrufen, ist eine jetzt allgemein bekannte und unbestrittene Thatsache, sie treffen das Ei in der Regel im Eileiter, treten in dasselbe ein und lösen sich vollständig auf. Einige wollten jedoch nicht den Samenfaden selbst als das Befruchtende gelten lassen, sondern ihn nur als den Träger des Befruchtungsstoffes, gewissermassen als den Kondukteur desselben, angesehen wissen, doch spricht die fast vollständige Auflösung im Ei dem entgegen. Das Eindringen des Spermatozons in das Ei erfolgt bei Säugetieren an verschiedenen Stellen und bis jetzt gilt in der Wissenschaft, dass nur Spermatozoen von derselben Art oder Gattung ein Ei zu befruchten vermögen. Aussergewöhnliche Erfahrungen sind nicht ausgeschlossen.

Da die Schwingungen der Wimperhaare, ebenso wie an den Spermatozoen, im Körper vielfach eine grosse Rolle spielen, hauptsächlich aber bei der Befruchtung einen der wesentlichsten Nebenfaktoren bilden, so wollen wir an dieser Stelle einiges besonders Bemerkenswerte hierüber mitteilen: Über die Flimmerbewegung haben zuerst Purkinje und Valentin (in den Jahren 1835—42) Untersuchungen gemacht, ausserdem sind Beobachtungen über dieses Kapitel vorhanden, von Todd, Sharpey, Virchow, Kölliker u. A. namentlich aber hat Engelmann in seiner Mongraphie „Die Flimmerbewegung 1868" Hervorragendes geleistet. — Alle Flimmerhaare bestehen nach Valentin aus durchsichtiger, stark lichtbrechender Substanz, die vollkommen homogen erscheint, welche weder Körnchen, noch Vacuolen enthält. (Die Flimmerblättchen oder undulierenden Membranen, die in der niederen Tierwelt vorkommen, sind als eine Reihe palisadenförmig aneinandergereihter Flimmerhaare aufzufassen und als niederes differenziertes Protoplasma derselben Sorte anzusehen, doch ist in Bezug auf letzteres bemerkenswert, dass auch der Wassergehalt der Flimmerhaare geringer ist, als derjenigen der amöboiden Bildungen.) Spongien können nach Häckel ihre Wimpergeiseln sogar einziehen.

Die Flimmerapparate, gleichgültig welcher Sorte, entwickeln sich direkt aus dem Protoplasma und diejenigen bei höheren Tieren auf zweierlei Art: 1) Dass sich die oberflächlichlichen Protoplasmaschichten zu Flimmerhaaren umbilden, oder dass sich 2) tiefer gelegene Protoplasmaschichten hiezu entwickeln.

Digitized by Google

Die einzelnen Wimperhaare führen auch den Namen Cilie, Geisel oder Flagellum und es ist bemerkenswert, dass dieselben, da wo sie zahlreicher vorkommen, kürzer sind, als da wo sie einzeln stehen, dass deshalb auch die Cilien der Samenfäden bedeutend länger sind, als die auf Oberflächen von Häuten vorkommenden. Die Zellen, welche Flimmerhaar erhalten, sind stets kernhaltig (Jäger), somit schon höher differenziert, die Samenfäden aber sind kernlos und es zeichnen sich dieselben vor anderen Zellen noch dadurch aus, dass sie (nach Valentin) doppellichtbrechend sind, wie ein Krystall.

Die Bewegung der Wimperhaare ist als eine Art Pendelung von einer Seite zur andern aufzufassen und es sind bei derselben aktive und passive Kräfte thätig. Als erstere sind aufzufassen, die Kontraktionen des Protoplasmas, welches an der Basis des Wimperhaares sich befindet, hier entsteht die Biegung der Cilie, während das Mittelstück und die Spitze inaktiv bleiben. Elastische Kräfte bilden die passive Wirkung und dass diese vorhanden ist, ist dadurch nachweisbar, dass eine solche umgebogen und wieder losgelassen, zurückschnellt und dass bei ermüdeter Bewegung das Rückwärtsgehen langsamer ist, als die erste durch die Kontraktion erfolgte Beugung. Bei normaler Bewegung erfolgt Vor- und Zurückgehen gleichschnell. Die Bewegungen der Samenfäden sind aber nicht nur pendelnd, sondern noch hackenförmig, trichterförmig, schwankend, und wellenförmig, doch gehen dieselben, wie Engelmann sagt, sehr häufig ineinander über und sie können daher ebensogut schlängelnd und peitschenförmig bezeichnet werden. Auch erfolgen die Bewegungen nicht immer von der Basis des Wimperhaares ausgehend, denn es können dieselben auch dann noch stattfinden, wenn die Cilien von den Zellen abgebrochen sind. Immerhin bestehen die Wimperbewegungen, in einem abwechselnden Niederbeugen und Wiederaufrichten und zwar geschieht dies ca. 12mal in der Sekunde und die Abweichung von der Vertikalen beträgt durchschnittlich 35°, doch kann sie bis zu 90° vorkommen. Es ist daher die durchschnittliche Geschwindigkeit der Wimperbewegung auf 0,24 Millm. in der Sekunde berechnet, wodurch Körperchen von Kohlenstaub in der Minute 4—7 mm fortbewegt werden werden können. Die normale Geschwindigkeit der Schwingungen ist aber eine so rasche, dass sie unter dem Mikroskop einen ununterbrochenen Gesichtseindruck hervorruft, so dass bei der Beobachtung nur „ein flimmerndes Wogen und Wellenrieseln“ entsteht, währenddem, wenn die Schwingungszahl von 12 auf 8 gesunken ist, die einzelnen Schläge sichtbar werden. — Die Bewegung der Wimperhaare erfolgt ganz unabhängig vom Nervensystem und sie ist als eine selbstthätige Eigenschaft des

Protoplasmas aufzufassen, welche so lange fortdauert, als das Wimperhaar im normalen Zustande bleibt, gleichgiltig ob der Gesamtkörper dabei lebendig ist oder nicht, so hat Engelmann in einer 9 Tage alten Leiche noch schwingende Cilien gefunden. Dass das Vorhandensein einer gewissen Menge von Sauerstoff zur Bewegnng notwendig ist, wie Einzelne vermuten, ist nach dem gleich nachher anzuführenden Quellungsverhältnis und der oben genannten Fortschwingung in der Leiche nicht gut anzunehmen, doch wird es wahrscheinlich, wenn man erfährt, dass in Kohlensäure anfangs die Bewegung ununterbrochen stattfindet, erst später aber, wenn wahrscheinlich der vorrätige Sauerstoff verbraucht ist, vermindert wird. — Reize, welche mit einer solchen Heftigkeit eintreten, dass allgemeine Kontraktionen entstehen, verlangsamen oder heben die Wimperbewegung auf, während schwächere dieselbe vermehren. Engelmann sagt, dass die Fähigkeit der Wimperbewegung von dem normalen Feuchtigkeitsgrade resp. Quellungsverhältnis abhängig sei und dass jede Veränderung in der Funktion nur auf ein zu viel oder zu wenig von Flüssigkeit zurückzuführen sei. Es wird die Bewegung der Flimmerhaare vermehrt, durch Erwärmung bis zu 40° C., ebenso durch leichte elektrische Reizung. Vermindert wird dieselbe durch Metallsalze, durch Wasserstoff und Kohlensäure, Alkalien bringen mitunter blitzartige Lähmung hervor. Anfangs erregend und später lähmend wirken Alkohol, Äther, Schwefelkohlenstoff und Chloroform. Gifte haben keine Einwirkung, so sind z. B. Strichnin, Morphium, Curare, Calabar, Atropin, Veratin, selbst in konzentierten Lösungen von keiner Wirkung, so dass die Annahme von Engelmann, die rascherere oder langsamere Wimperthätigkeit, oder das gänzliche Aufhören derselben, hänge vom Quellungszustande ab, gerechtfertigt erscheint. In dicken Medien, etwa in Fett und Salben, bleiben sie bewegungslos stecken.

6. Das Ei.

Das Säugetierei wurde entdeckt durch v. Bär. Alles, was man vorher als solches bezeichnete, war das ganze Graaf'sche Bläschen im Eierstock. Um die Klarstellung der Anatomie und Entwicklung haben sich zahlreiche Forscher verdient gemacht. Durch längere Zeit war es Streitfrage, ob und inwieweit das Säugetierei mit dem Vogelei identisch sei und es ist dieselbe durch die Erkenntnis beigelegt, dass sämtliche Eier aller Tiere vom Schwan und Wurm bis zu dem des Menschen als einfache Zellen aufzu-

Digitized by Google

fassen sind und somit ein Vogelei nur eine Zelle von riesiger Dimension darstellt. Sämtliche Säugetiereier sind kugelrund und sie sind auffällig durch ihre Kleinheit. Nach Messungen von Bischoff hat dasselbe nur einen Durchmesser von 0,057—0,09 Millimeter, so dass es bei günstiger Beleuchtung gerade noch mit unbewaffnetem Auge gesehen werden kann. Der Inhalt des Eies ist umschlossen von einer Membran, der Dotterhaut oder Zona pellucida, welche unter dem Mikroskop eine doppelte Kontur zeigt (Fig. 14). Um die Eier im Fruchthälter zu finden, sagt Bischoff, der wohl die meisten diesbezüglichen Untersuchungen angestellt hat: Die Eier des Hundes erscheinen als kleine weisse Pünktchen unter günstiger Beleuchtung dem menschlichen Auge gerade noch sichtbar. „Ich präpariere den Eileiter vorsichtig mit Messer und Scheere aus dem Bauchfell, so dass alle Windungen ausgeglichen sind. Dann befestige ich ihn mit Nadeln auf einer roten oder schwarzen Wachstafel, schneide ihn hierauf mit einer feinen Scheere vorsichtig auf und durchsuche nun bei günstiger Beleuchtung alle Falten des Eileiters, wobei mir bis jetzt immer geglückt ist, alle zu erwartenden Eier aufzufinden, hole dann die Eier mit einer Staarnadel heraus, bringe sie zu einer schnellen ersten Betrachtung nur mit etwas Schleim des Eileiters auf ein Glasplättchen unter das Mikroskop. Dann ist ein Zusatz erforderlich aus Serum, Eiweiss mit Wasser und etwas Kochsalz. (Wasser verändert das Ansehen rasch und sehr.)"

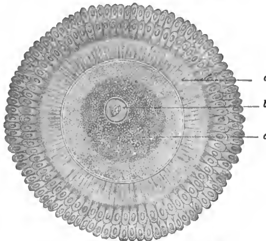


Fig. 14. **Schema eines Säugetiereies.**
a Zona pellucida. *b* Eikern. *c* Eikörper.

Der Inhalt des Eies ist als lebendiges Protoplasma aufzufassen und es kann dasselbe eingeteilt werden in den dunklen Dotter, in welchem sich das Keimblättchen oder die Keimzelle, der Eikern, vorfindet und an diesem ist der Keimfleck oder Keimkern, aus dem sich die erste Lebensthätigkeit zum Individuum entwickelt. —

Das Keimbläschen (es ist 0,0014—0,0075 mm gross) hat eine kleine, kugelige Gestalt und besitzt eine besondere Membran, sein Inhalt ist meist flüssig, kann jedoch auch aus festeren Körnchen bestehen. Das wichtigste in ihm ist ein durchziehendes Netzwerk und der Keimfleck. Letzterer ist ein homogener Körper, der manchmal in der Mitte, öfters jedoch etwas seitlich, im Keimbläschen gelagert ist. Er entspricht dem Kernkörperchen, Nucleolus, der gewöhnlichen Zellen, hat bedeutendes Lichtbrechungsvermögen, reagiert stärker auf chemische Reagenzien als die anderen Zellteile und er ist amöboid. — An den Eiern niederer Tiere findet sich eine Öffnung durch die äussere Wand, die Mikropyle — durch welche der Samen in das Innere des Eies eindringt — welche von der einfachen Durchbohrung bis zum vorspringenden trompetenähnlichen Gebilde alle möglichen Verschiedenheiten zeigt. Auch am Säugetierei wurde schon von verschiedenen Forschern rundliche oder spaltförmige Öffnungen für eine Mikropyle gehalten, doch ist sichergestellt, dass zur Befruchtung einer solchen eine besondere Öffnung nicht notwendig ist, sondern dass die Samenfäden an sämtlichen Punkten der Oberfläche einzudringen vermögen.

Die Mikropyle wurde 1853 von Köber entdeckt am Ei der Flussmuschel, und da dieselbe für unser Gebiet und die ganze jetzige Auffassung des Befruchtungsvorganges von Bedeutung ist, so entnehmen wir einer Arbeit v. Sehlen's über die Mikropyle des Säugetiereies folgendes:

Es wurden nur möglichst frische Eier dem Eierstock entnommen, ca. 60—70 von Kaninchen, Schwein, Hund, Schaf, Pferd, Reh, Kuh, Ziege und Katze. Zur Untersuchung wurden ausschliesslich solche Eier verwendet, welche leicht ablösbar waren, und das Resultat war, dass an 20 Eiern der radiäre Streifen (welcher bei Eiern niederer Tiere die Mikropyle darstellt) mit Sicherheit konstatiert werden konnte.

Über eine Mikropyle beim Säugetierei hat nach v. Sehlen schon Barry im Jahre 1840 geschrieben, doch war das, was dieser Forscher für eine solche hielt, höchst wahrscheinlich ein künstlicher Riss. 1853 hat dann Keber am Kaninchenei eine ring- oder stielförmige Öffnung für eine Mikropyle gehalten und seine Ansicht auch gegen Bischoff, welcher dagegen auftrat, festgehalten. Meissner (1855) hielt eine Öffnung in der Zona pellucida als Mikropyle. Dagegen sagt Leydig (1857), dass weder er selbst noch Leukart je eine Mikropyle entdecken konnte. Pflüger (1863) hält das Vorhanden-

Digitized by Google

sein einer Mikropyle für eine innere Notwendigkeit und glaubt mehrmals eine solche gesehen zu haben. v. Beneden (1877) ist der Ansicht, dass die Porenkanäle am Kaninchenei die Bedeutung einer Mikropyle hätten, während Hensen (1881) die Ansicht, dass eine Mikropyle am Säugetierei existiere, abweist. Ausser den Genannten haben sich hierüber noch mehrere Autoren in verneinender Weise ausgesprochen. — Als Resumé seiner Arbeit sagt jedoch v. Sehlen: Die Zellen haben Fortsätze in die Zona, die als Querstreifen erkennbar sind, die Zellenausläufer werden breiter, es entsteht ein doppelt konturierter Streifen, die Zelle wird mit ihrem Fortsatze aus der Zona hervorgezogen und das giebt durchgängige Kanäle. — Als positives Resultat mag gelten, dass am Säugetierei, wenigstens zu gewissen Zeiten, Porenkanäle nachweisbar sind, gross genug, um im Befruchtungsprozesse die Rolle von Mikropylen den Spermatozoen gegenüber zu übernehmen — doch dürfte die Existenz einer einzelnen präformierten Mikropyle abzuweisen sein.

Das Ei entwickelt sich im Eierstock aus einer Epithelzelle, des sog. Follikelepithels, welches, ebenso wie das den Eierstock überziehende, vom Keimepithel abstammt. Diese Zellen, welche sich zu Eiern umbilden können, heissen auch Keimzellen. Von einer grösseren Anzahl solcher, die sich anfangs im Eierstock in kleinen Nestern verteilt vorfinden, entwickeln sich eine, in seltenen Fällen zwei, besonders hervorragend, und diese wird, sobald sie sich durch ihre Grösse von den anderen unterscheidet, als Primordialei bezeichnet. Die anderen Schwesterzellen desselben Nestes werden hiedurch zurückgedrängt, kommen in einen Teilungsprozess und umgeben später das Primordialei als sog. Follikelepithel.

Die ganze Entwicklung des Eies geht ohne direkten Nerveneinfluss vor sich und nur die endosmodischen Vorgänge können durch denselben modifiziert werden. Es ist daher schon die Ernährung der jüngsten Eizelle im Eierstock des Tieres in Bezug auf Nahrungs- und Druckverhältnisse stets ungleichen, äusseren Bedingungen ausgesetzt, dennoch wächst es nur in demselben eigentümlichen Netzbau, welcher dem Bildungsgewebe des Muttertieres spezifisch ist. Der Eierstock selbst besteht aus einem bindegewebigen Gerüste, in welches Epithelzellen, die Keimzellen eingestreut sind. Ausserdem finden sich grössere und kleinere Hohlräume und das Ganze ist von einer bindegewebigen Kapsel umschlossen, welche als Tunica albuginea bezeichnet wird. Dieselbe ist entweder eine einfache oder doppelte Schichte und besitzt auf ihre Oberfläche ein pflasterförmiges oder cylindrisches Epithel. Ein Überzug vom Bauchfell ist am Eier-

Digitized by Google

stock nicht vorhanden. Die oben genannten Hohlräume im Eierstock sind anfangs klein und nur mit den Keimzellen erfüllt, sobald sich jedoch eine Zelle zum Primordialei heranbildet, wächst der Follikel, es tritt Flüssigkeit in denselben, so dass er eine bedeutende Grösse beim Hunde bis Erbsengrösse, beim Pferd und Rind noch etwas mehr erhält und es wird ein solcher Follikel als Graaf'scher Follikel oder Graaf'sches Bläschen bezeichnet.

Pflüger, der über die Entwicklung des Eierstockes besonders Klarheit geschaffen hat, sagt, der Eierstock entwickelt sich wie eine tubulöse Drüse, oder besser wie ein System tubulöser Drüsen. Mit der Entlassung einer Keimzelle zum Primordialei, schnüren sich diejenigen Drüsenschläuche, in welchen dieser Vorgang stattfindet, ab und es entwickelt sich sodann hieraus der Graaf'sche Follikel. Das Ei bildet sich im Follikel zu seiner vollständigen Reife aus. Dieser selbst liegt im bindegewebigen, gefässreichen Stroma des Eierstocks und umschliesst ausser der Eizelle nur noch Epithelzellen, welche seine innere Fläche auskleiden. Diese auskleidende Schicht wird als Membrana granulosa bezeichnet, und nach Balfour wird noch diejenige Stelle, an welcher das Ei aufliegt und woselbst ein etwas verdicktes, scheibenförmiges Aussehen entsteht, Discus ophorus genannt. Über die Follikelbildung im Eierstock sagt Ludwig: Das Ovarium ist überkleidet mit einer einfachen Zellenlage dem Keimepithel. Diese Zellenlage kann einfach bleiben oder mehrfach werden. Später findet eine Durchwachsung des unterliegenden Bindegewebes vom Keimepithel statt, und letzteres, das die gleiche Abstammung hat wie das Epithel der Bauchhöhle unterscheidet sich von diesem dadurch, dass es Cylinderzellen bildet, während dasjenige der Bauchhöhle zu Pflasterepithel sich umformt. Eine Keimzelle wird zur Eizelle. Eine Anzahl Keimzellen gruppiert sich um die Eizelle zu einem Follikel und der Follikel wird vom übrigen Keimepithel abgeschnürt.

Mit dem Heranwachsen eines Graafschen Follikels steigt derselbe aus der Tiefe des Eierstocks gegen die Oberfläche. Die Dotterhaut des Eies, die Zona pellucida erhält auf ihrer Oberfläche ein körniges Aussehen und von der den Follikel auskleidenden Zelllage heftet sich ein Teil dortselbst als Discus proligerus an. Diese anfangs kurzcylindrischen Zellen bilden später längere Fäden, und je reifer das Eichen wird, desto särkeren Durchmesser hat seine Zona pellucida, so dass das Eichen dadurch vollständig in eine Cyste eingeschlossen wird. Sobald der Graaf'sche Follikel an der Oberfläche lagert, erhält er stets etwas mehr Flüssigkeit, wodurch Spannung und Behinderung der Zirkulation in den Blutgefässen eintritt, die dadurch mürbe

werdende Hülle zerreisst schliesslich, womit dann die Ausstossung des Eies, teils als eine Ausschwemmung, teils durch den Druck der Flüssigkeit erfolgt. — Früher glaubte man, dass beim Abfallen eines Eies vom Eierstock jedesmal das überziehende Bauchfell an der Stelle einreisse, allein später hat man gefunden, dass der Eierstock ein Cylinderepithel, ähnlich dem des ursprünglichen Keimepithels hat und gar nicht vom Bauchfell überzogen ist. Erst bei älteren weiblichen Wesen (beim Menschen mit dem ca. 50. Jahre) bekommt derselbe einen fibrösen Überzug, womit das Ausfallen der Graaf'schen Follikel aus dem Eierstock und die Fähigkeit zur Befruchtung aufhört. (Brücke). — Die Eierstöcke des Hundes liegen auf beiden Seiten dicht an den oberen Enden der Hörner des Uterus durch ein kurzes Band als Fortsetzung des Bauchfelles befestigt und sind fast immer in eine mit reichlichem Fett versehenen Kapsel eingeschlossen. Die letztere hat nur eine schmale Öffnung, da wo sich der Eileiter ansetzt, aber auch diese Spalte ist geschlossen, so dass sich in der Kapsel eine ansehnliche Menge Flüssigkeit ansammeln kann. Der Eileiter läuft in Windungen um den Eierstock in der Wand dieser Kapsel herum, so dass er nicht gleich gesehen, sondern erst mit einiger Mühe und Sorgfalt und Zeitaufwand herauspräpariert werden kann. Hiedurch ist das Herausfallen eines Eies in die Bauchhöhle ausgeschlossen.

Die äussere Anzeige von dem Vorgange einer Eilösung ist bei Haustieren die Menstruation und dieselbe findet statt, ob eine Begattung vorhanden war oder nicht. Die Menstruation bei Tieren kann somit nur zur Brunstperiode erfolgen, und alle Angaben wegen häufigerer Wiederholung, namentlich bei Milchkühen, beruhen wahrscheinlich auf Irrtum. — Die sich loslösende Zahl der Eier, resp. Graafscher Follikel, zu einer Brunstperiode beträgt beim Pferde und Rind in der Regel eins, hie und da zwei. Als Ausnahme findet man mehrere; so stehen im anatomischen Museum zu Heidelberg 5 oder 7 ausgestopfte Kälber, die zu gleicher Zeit von einer Kuh geboren wurden, und nach Schmid-Mühlheim sind im Uterus der Kuh schon 15 Embryonen auf einmal angetroffen worden. Bei Hunden und Schweinen lösen sich 1—20 Eier auf einmal aus ebenso vielen Follikeln und bei der Katze 1—8. — Das losgelöste Ei gelangt in den Eileiter. — In dem geborstenen Graafschen Follikel des Eierstockes entsteht durch die Ausstossung des Eies eine Art Entzündungsprozess. Die Blutgefässe bilden, von der Wand ausgehend, in die Höhle hereinwuchernde Schlingen. Es tritt Blut aus den Gefässen und so bildet sich in dem leeren Kelche nach und nach eine kompakte Masse, die anfangs dunkelrot ist, später immer heller wird (durch die Umwandlung

des Blutfarbstoffes in Hämatoidinkrystalle) und schliesslich als sog. gelber Körper durch längere Zeit bestehen bleibt. Nach Bischoff entwickelt sich, schon ehe das Ei austritt, eine eigenartige Substanz unter der Form von Granulationen, welche den gelben Körper bilden. Dieser gelbe Körper ist wohl immer ein Zeichen, dass ein Ei ausgetreten ist, aber es können auch mehr Eier ausgetreten sein, als gelbe Körper da sind, da zuweilen ein Follikel zwei Eier enthalten kann. Brücke behauptet, dass bei eintretender Schwangerschaft die sich bildenden gelben Körper viel grösser werden, als die gewöhnlichen, welche nach einigen Monaten wieder verschwänden. — In den Eileiter gelangt das Ei dadurch, dass sich das trichterförmig gefranzte Ende derselben an den Eierstock anlegt und denselben umfasst. Für gewöhnlich hängt dieses Ende schlaff herunter, in dieser Periode wird es jedoch mit Blut überfüllt, so dass dort eine Art Erektion eintritt, wodurch es sich aufrichtet und den Eierstock becherförmig umschliesst. Das Ei wird in dem Eileiter durch Kontraktionen desselben hauptsächlich aber durch die Flimmerbewegung nach abwärts gegen den Uterus befördert. Nicht alle reifen Eier in den Graafschen Follikeln werden aber entleert, sondern es können einzelne zurückgehalten und rückgebildet werden. Das Ei braucht zu seiner Wanderung durch den Eileiter bis in den Uterus nach Bischoff 8—10 Tage, nach anderen 3 oder 5—8 Tage, und es durchwandert die erste obere Hälfte etwas rascher als die untere. Während seiner Wanderung in der oberen Hälfte wachsen die Zellen der Zona pellucida*) (Fig. 14) zu ganz beträchtlicher Länge heran und es verschwindet in ihm das Keimbläschen. Je weiter das Ei nach abwärts rückt, desto mehr tritt auch die Wucherung auf seiner Oberfläche zurück, so dass es schliesslich ganz nackt in dem Uterus angelangt. Aus einer grösseren Anzahl von Beobachtungen stellt Bischoff hierüber folgendes fest: „In dem grössten Teil des Eileiters, bis zum unteren Drittteil, gleicht das Ei

*) Das Säugetierei besitzt eine verhältnismässig dicke Hülle, die Zona pellucida, und innerhalb dieser noch eine zarte Dotterhaut. Letztere ist ihrer Entstehung nach auf das Ei zurückzuführen, erstere hiegegen auf die das Ei umgebenden Zellen des Follikels. Die Zona pellucida entsteht nicht mit einem Mal, sondern sie wird allmählich stärker und breiter. Stets ist ihre innere Oberfläche scharf und die äussere unregelmässig. Zuweilen zeigt die Zona pellucida konzentrische Schichtung und stets radiäre Streifung. Waldeyer und E. v. Benden sind der Ansicht, dass die Zona ein Auflagerungsprodukt sei.

Die Zellen des Discus proligerus, welche das reife Ei spindelförmig umgeben, verschwinden im Eileiter allmählich und an ihrer Stelle bildet sich bei einzelnen Tieren eine Eiweissschicht, beim Hunde bleibt das Ei nackt und wird durch den Durchgang durch den Eileiter nur etwas grösser.

Digitized by Google

dem Eierstockei. Erst nach und nach verschwinden die Zellen der Zona, indem sie sich auflösen und zu verschwinden scheinen. Am Ende des Eileiters verschwinden die Zellüberreste des Discus vollständig und das Ei tritt ganz nackt in den Uterus. Der Dotter bildet oben nur eine kompakte Masse, seine Elemente scheinen sich inniger miteinander zu vereinigen. Das Keimbläschen geht in manchen Fällen noch mit in den Eileiter über, doch nicht immer über die Mitte des Eileiters, abwärts ist es nie mehr."

Im unteren Drittteil des Eileiters tritt eine Teilung des Eidotters ein in arithmetischer Progression 2, 4, 8, 16, 32, 64 etc. Teile (s. a. Furchungsprozess s. später), so dass hiedurch die genannte Menge hüllenloser Kugeln, die von der äusseren Eihaut umschlossen bleiben, entsteht. Nur wenn das Ei befruchtet ist, kann diese sog. Furchung entstehen, das nicht befruchtete Ei kann aber höchstens in zwei Segmente zerfallen, in den meisten Fällen tritt jedoch auch dieses nicht ein und das Ei geht seiner Auflösung in ganz kurzer Zeit entgegen. Die Befruchtung durch die Samenfäden geschieht normal in der unteren Hälfte des Eileiters, doch kann dieselbe schon ganz oben im Eileiter, ja sogar im Graafschen Follikel stattfinden, dadurch dass die Spermatozoen die sehr dünne Hülle durchdringen. Sobald das Ei einmal in den Uterus gelangt ist, tritt eine Befruchtung nur noch in Ausnahmefällen ein.

7. Entwicklung des Jungen, Embryologie.

In seiner Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Säugetiere giebt Kölliker folgende Übersicht: Die Embryologie kann in zwei Perioden ihrer Entwicklung geteilt werden, a) die ältere von Aristoteles bis Wolff 1759, und b) die neuere von Wolff bis heute. Aristoteles hatte Beobachtungen aufgezeichnet über die Entwicklung des Haifisches, über diejenige der Tintenfische, sowie über die der Bienen u. a. m. Er hielt das Herz für den ersten Teil der Bildung. Nach ihm geschah weiter nichts mehr, die Anatomen des 16. Jahrhunderts, Vesal, Eustachius, Fallopia liessen die Embryologie unbeachtet, Fabricius liess 1600 und 1604 Schriften erscheinen über die Entwicklung des Hühnchens und Abbildungen anfertigen über die Entwicklung des Menschen und der Säugetiere. Aus dem 17. Jahrhundert sind zu erwähnen: Spiegelius, Needham, Harvey, welch' letzterer erstmals den Ausspruch im modernen Sinne that: „Alles Lebende entstammt dem Ei." Swammerdam entdeckte die Furchung am befruchteten Froschei, Leuwenhoeck hatte die Samentierchen entdeckt.

Vallisneri und Verhagen anatomisierten besonders die Eierstöcke, und Malpighi gab 1768 erstmals eine zusammenhängende Geschichte der Entwicklung des Hühnchens heraus. In der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts beherrschte der Streit der Ovisten und Animalculisten das Interesse und nur Albiens und Haller lieferten exakte Arbeiten. Nun kam Wolff, der schon durch seine Dissertationsschrift „Theoria generationis“ Halle 1759 Aufsehen erregte und durch dessen anregende Lehren nach und nach die Evolutionstheorie gestürzt wurde. Die nächsten Nachfolger Wolffs unterschätzten dessen Bedeutung, und Oken und Kieser, die 1806 und 1810 Arbeiten über Embryologie veröffentlichten, wussten gar nicht, dass Wolff dieselben schon früher gemacht hatte. — Die Weiterentwicklung der Embryologie hängt nun mit dem Fortschreiten der Wissenschaft in engsten Zusammenhange, worüber sich in jedem speziellen Werke genaue und übereinstimmende Angaben finden.

Die Entwicklungsvorgänge sind am Ei der Säugetiere ausserordentlich schwierig zu verfolgen, auch sind die verschiedenen Stadien, welche dasselbe im Uterus durchläuft, nicht ganz genau zu bestimmen, doch ist die Thatsache festgestellt, dass sich das Ei anfangs etwas langsamer, später aber bedeutend rascher entwickelt. Man wird, nach Bischoff, im Uterus des Hundes selten befruchtete Eier finden, die vor dem 8.—9. Tage, sondern meist erst mit dem 12.—14. Tage den Primitivstreif erkennen lassen. Je nach der Tierart ist diese Entwicklung natürlich etwas verschieden, und in Einzelfällen bleibt das befruchtete Ei monatelang ohne merkbare Fortentwicklung im Uterus ruhig liegen, wie z. B. beim Reh. Ist jedoch einmal das erste Stadium überschritten, so ändert sich das Bild von Stunde zu Stunde und die Thätigkeit wird eine ganz grossartige, wie dies namentlich Bischoff durch das an verschiedenen Tagen aufeinanderfolgende Ausschneiden beim Hunde nachgewiesen hat. — Es ist die erste Spur des Embryo, nach demselben Autor, eine scheibenförmige Massenansammlung im Centrum, welche in Form eines länglichen Schildes den zukünftigen Körper darstellt, und durch Teilung dieses Schildchens in zwei Hälften entsteht in dessen Mitte eine Rinne, der Primitivstreif. Von der Furchung bis zu diesem Stadium kannte man bis vor kurzem von den Vorgängen nur sehr wenig, bis man durch die Arbeiten von Dursy die Entwicklung des Embryonalschildes kennen lernte.

Das Vogelei. Das Urbild aller weiblichen Eier bildet das Vogelei. Dasselbe besteht in seinen ersten Anfängen aus dem Dotter und dem darin liegenden Keimbläschen. Mit dem Wachstum

desselben sammeln sich unter dem Bildungsdotter kugelige Elemente, die sich durch gegenseitigen Druck eckig gestalten, und zwischen ihnen sind zahlreiche Fetttröpfchen, welche das Dotterfett oder Dotteröl darstellen, das namentlich an Schildkröteneiern so massenhaft ist, dass es künstlich gewonnen werden kann. Um den Bildungsdotter entsteht der Nahrungsdotter, der die Hauptmasse des Dotters darstellt. Der etwas heller aussehende Bildungsdotter ist bei jeder Lage des Eies und auch bei dem aufgeschlagenen Ei immer oben. Sobald am Eierstock der Nahrungsdotter ausgebildet ist, so reisst sich dasselbe vom Eierstock los und wird von dem Eileiter gegen den Fruchthälter geleitet. Während dieser Beförderung wird es von dem Eiweiss umgeben, welches sich an der Innenwand der Falop'schen Röhre und dem Fruchthälter oder der oberen Partie des Legdarmes abscheidet. In diesen Schichten bilden sich häutige Ausscheidungen, die einen gewissen Zusammenhang bekommen und da das Ei spiralig gedreht wird, so drehen sich diese Schnüre an beiden Dotterpolen auf und sie heissen Chalazen oder Hagelschnüre. Dieselben sehen wie ein festes Flöckchen Eiweiss aus und heissen im gewöhnlichen Leben „Keim“ oder „Hahnentritt“, haben aber mit dem Hahn gar nichts zu thun. In der unteren Partie wird Ei und Eidotter von Kalksalzen umgeben, es wird geschaalt.

Über das Ei der Pferde und Schweine ist nach Bischoff folgendes mitzuteilen: Das Ei dieser Tiere kommt sphärisch in den Fruchthälter, vergrössert sich, indem der Dotter flüssig wird, und zeigt am 10. bis 11. Tage noch ein sehr kleines, kreisförmig verdicktes Schild (ca. $^1/_{20}$ Linie gross), den künftigen Embryo. Dieser Schild ist immer noch kreisförmig, wenn das Ei schon 3 Linien Durchmesser hat und es ist noch sphärisch, doch es ist gefaltet wie ein wenig angefüllter Sack. Nun fängt es an, sich zu verlängern, uud wenn die Länge erst $^1/_2$ Zoll erreicht hat, mit einer staunenerregenden Schnelligkeit, so dass sie in unglaublich kurzer Zeit 5, 10, 16 ja 24 Zoll lang sind (beim Schwein). Man kann in einer 12 Tage alten Frucht das Ei ebensowohl 4—5 Zoll, wie als Faden von mehr als 20 Zoll Länge finden. Das Schild verändert sich hiebei, aber wenig, so dass es aussieht wie ein mechanisches Zerren, welches durch die tiefeingreifenden Falten und die fortwährenden Contractionen des Uterus bedingt wird.

v. Baer sagt über das Wiederkäuerei. Dasselbe ist ungemein lang, hat einen sehr dünnen, früh schwindenden Dottersack und eine selbständige, die Länge des Eies einnehmende Allantois, aber vereinzelte, sehr stark geteilte Cotyledonen und ebensoviele Fruchtkuchen.

Digitized by Google

Barrul sagt, in Übereinstimmung mit Anderen: Die Pole der Eier der Fleischfresser haben einen grünen Ring, der aus Gallenfarbstoffen stammt, und das 14 Tage alte befruchtete Hundeei ist citronenförmig.

Mit der Kenntnis der Entwicklungsgeschichte des jungen Tieres sind die Namen: Pander, v. Baer und Bischoff unzertrennlich verbunden. Pander hat zum erstenmale systematisch und zu wissenschaftlichen Zwecken unter der Anleitung v. Baer's an der Würzburger Universität 1878 Hühnereier künstlich bebrütet und Tag für Tag an den bebrüteten Eiern die fortschreitende Entwicklung festgestellt, und v. Baer hat diese Versuche im Grossen wiederholt und dann grosse Veröffentlichungen gegeben, und Bischoff hat dann ebendort in den 40er Jahren Eier von Hunden und Meerschweinchen in grosser Zahl untersucht, die ganze Technik festgestellt und durch systematische Herausnahme der Eier bei trächtigen Tieren grundlegende Arbeiten geliefert und bis in die neueste Zeit sind grössere und kleinere Arbeiten auf diesem Gebiete gefolgt, welche endlich ein ziemlich vollkommenes Bild der Entwicklung gestatten und den Schleier des Geheimnisvollen zerstörten.

Es ist aber zu beachten, dass in der Entwicklung der einzelnen Tierklassen ganz erhebliche Unterschiede existieren und dass z. B. von Pferden nur ausserordentlich selten Embryonen zu erhalten sind. Schwierig ist auch das Studium wegen zahlreicher Widersprüche und wegen der ausserordentlichen Verschiedenheit der Benennungen der einzelnen Teile. Wir lassen einige der Benennungen hier folgen:

1) Äusseres oder oberes Keimblatt, seröses oder animalisches Blatt (v. Baer), sensorielles Blatt (Bischoff), Epiblast (Balfour), Nervenhornblatt (Reichert), Archiblast oder Neuroblast (His), Ektoderm (Gerlach). (Fig. 19.)

2) Inneres oder unteres Keimblatt, nach v. Baer, vegetatives oder Schleimblatt, motorisch-germinatives oder Darmdrüsenblatt (Reichert, Bischoff), Hipoblast (Balfour), Entoderm (Gerlach).

3) Das mittlere, zwischen diesen beiden gelagerte, das etwas später (16—18 Stunden der Bebrütung) entsteht, wurde v. Baer und Bischoff als zur ursprünglichen Anlage gehörig gehalten und ersterer bezeichnet es als Gefässblatt. Remak hält es für die erste Spur des Embryo und heisst es Darmdrüsenblatt, während es in Balfour den Namen Mesoblast führt.

Der Furchungsprozess (Fig. 15.) Die ersten Erscheinungen, die an dem Ei nach der Befruchtung auftreten, bilden den sogenannten Furchungsprozess. Derselbe wurde in den 40er Jahren entdeckt

von Coste und Bischoff, und es reiht sich derselbe fast unmittelbar an den Befruchtungsvorgang an. Unbefruchtete Eier zerfallen, ohne diesen Prozess einzugehen, und nur in Ausnahmefällen kann es höchstens bis zur Bildung von Fig. I der Abbildung kommen.

Der aus der Vereinigung von Ei und Spermakern entstandene Furchungskern ruht etwas, die gewaltige Anziehung, welche die Kerne verschmelzen liess, ist momentan ausgeglichen, aber nur auf kurze Zeit, und nun beginnt die Teilung in 2, 4, 8, 16, 32, 64 u. s. w.

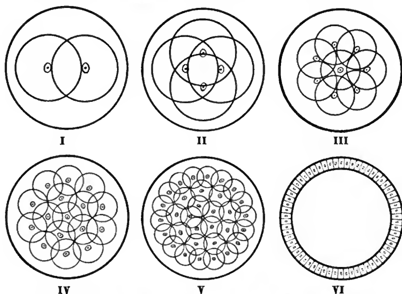


Fig. 15. Schematische Darstellung des Furchungsprozesses.

I Der Inhalt des befruchteten Eies zerfällt in 2 Kugeln. II Jede Kugel teilt in 2 weitere. III acht Kugeln. IV 16 Kugeln. V 32 Kugeln. VI Die Zellen legen sich als innere Wandschichte am Eie an.

Kugeln. Balfour sagt über die äusseren Charaktere dieser Teilung: Das Ei teilt sich in zwei nahezu gleich grosse Kugeln, von denen eine ein wenig grösser und durchsichtiger ist, als die andere. — Diese Eigenschaft deutete Bischoff dahin, dass in jeder dieser Dotterkugeln sich ein kleines, helles Bläschen — ähnlich einem Fettbläschen ohne Kern — befinde. — Bald zerfällt jede Kugel in zwei und die so entstandenen abermals jede in zwei, so dass acht vorhanden sind. Im Augenblick der Trennung sind sie Kugel und in zwei Lagen angeordnet, aber bald rückt eine in die Mitte, wodurch das ganze Ei

wieder rund wird. Balfour sagt ausserdem noch, dass bei der ersten Teilung die eine grössere zum Hypoblast, die andere kleinere zum Epiblast werde und ferner, dass die Nachkommen der Hypoblastkugel immer mehr gegen die Mitte des Eies rücken, diejenigen der Epiblastkugel jedoch mehr gegen die Wand zu gehen und erstere nach und nach vollständig umschliessen, und dass sich die eine Furchungshälfte noch einmal so rasch teilt als die andere. — Der Furchungsprozess verläuft ziemlich regelmässig während des Eidurchganges durch die untere Hälfte des Eileiters, und es verliert das Ei während dessen seine äussere Umgebung, die Zona radiolata, sowie die etwa noch angesetzte Eiweisshülle, und ebenfalls verändert sich die sogenannte Maulbeerform, welche es während des Furchungsprozesses erhält. — Über die Wichtigkeit dieses Furchungsvorganges sind vorerst nur Vermutungen vorhanden, doch hat Roux folgende Angaben gemacht: „Dass mit der Ebene der ersten Furchung des Froscheies gleich die künftige Medianebene des Individuums derart bestimmt wird, dass beide Ebenen zusammenfallen. Das Ei zerfällt bei der Furchung in zwei Hälften. Jede Eihälfte entspricht einer Körperhälfte. Die Furchung zwischen den beiden ersten Furchungszellen zeigt die spätere Medianebene des Körpers an. Gleichzeitig wird auch die senkrechte Richtung des Leibes bestimmt. Sehr bald findet auch die Entscheidung über kopf- und schwanzwärts, d. h. darüber, welches Ende der Medianebene den Kopf- und welches den Schwanzteil liefern soll, statt und dies geschieht schon bei der zweiten Furchung, d. h. bei der Anlage der zweiten zur ersten senkrechten Furchungsebene entstehen Teile, die hintereinander liegen, und zwar wird immer ein Abschnitt grösser als der andere. Der kleinere Kugelabschnitt wird dann zur hinteren Körperhälfte. Es werden somit alle Hauptrichtungen des Embryo schon zur Zeit der zweiten Furche normiert. Die embryonale Entwicklung ist in dieser Beziehung also von Anfang an ein festes System von Richtungen, das nichts dem Zufall überlässt. — Es wurde auch gesagt: Die Furchung ist, als ob ein Felsstück vorher gespalten werden muss, um ein Haus aufbauen zu können. Oder: Durch die Furchung werden Bausteine für den Aufbau des Embyro geliefert. Sie gruppieren sich zunächst im Säugetierei derart, dass sie sich zurückziehen, so dass sich eine Höhle bildet, dass sie einen Teil dieser mit einer Schichte auskleiden, am andern derselben aber angehäuft sind. Die Summe dieser auskleidenden Zellen heisst Keimhaut, und der Teil, an dem sie angehäuft sind, Embryonalfleck. — Das im Uterus angekommene Ei, nach Coste Keimblase, ist an seiner Aussenfläche ziemlich glatt, nackt und dünnwandig,

und im Innern hat sich durch den Furchungsprozess der Inhalt so weit differenziert, dass an einem Punkte eine scheibenförmige, leicht warzenartige Erhöhung sich befindet. Die Hauptmasse der Zellen kleidet aber in schön geordneter Weise die innere Wand wie ein Pflasterepithel aus. Der übrige Hohlraum ist von einer klaren Flüssigkeit, dem Protoplasma, erfüllt. Die Zeitdauer dieses bläschenförmigen Zustandes der Eier ist nach Reichert:

Beim Kaninchen	4	Tage,
„ Meerschweinchen	$3^1/_2$	„
„ Menschen	10—12	„
„ der Katze	7	„
„ Hund	11	„
„ Fuchs	14	„
„ Wiederkäuer und Dickhäuter	10—12	„
„ Reh	2	Monate.

Pander und v. Baer nahmen an, dass aus dem äusseren Blatte der animalische Leib, also Oberhaut, Muskeln, Knochen und Nervensystem entstehe und sich aus dem inneren Blatte der vegetative Leib, und zwischen beiden aus dem dritten Blatte, das Blutgefässsystem entwickle. Diese Theorie wurde von Reichert angegriffen, der sagte: An v. Baers äusserem oder serösem Blatte bildet sich überhaupt nichts, sie ist überhaupt nichts, sie ist eine Umhüllungshaut, die zu Grunde geht. Dagegen entstehen aus den Anlagen zu beiden Seiten der primitiven Rinne und unmittelbar darunter die Chorda dorsalis, um welche herum sich später die Wirbel entwickeln. Aus dem inneren Keimblatte entwickle sich wieder nichts anderes, als Epithel des Darmkanals. Alles andere aber entstehe aus einem neuen Gebilde, das dazwischen liegt, welches aber nicht das Gefässblatt, sondern ein anderes, die Membrana intermedia sei. Brücke hat diese Ansicht, welche die Entwicklung aus den Blättern vollständig verwirft, für richtig erklärt, weil sich die Blätter verhältnismässig nur wenig verändern, dagegen die Zellen, die dazwischen liegen, in sehr grosser Wucherung sich befinden, weshalb aus diesen der grösste Teil des Embryo entstehe. Remak sagt jedoch, dass die von Reichert als Umhüllungshaut bestehende, vermeintliche Rückbildung des äusseren Blattes thatsächlich nicht bestehe, und in neuerer Zeit werden die Zwischenzellen, die Reichert Membrana intermedia nannte, als Stratum intermedium bezeichnet.

Die erste Anlage, die sich nach 4—5 Stunden der Bebrütung des Hühnereies zeigt, ist nach Dursy der bereits erwähnte Embryonal-

Digitized by Google

schild, der bei den Säugetieren als Embryonalfleck, auch Keimhügel bezeichnet ist. Derselbe ist als eine etwas stärkere Verdickung des centralen Teiles des äusseren Blattes aufzufassen (Gerlach), und Dursy hat dessen Veränderungen genau beobachtet und gezeichnet. Streng genommen ist derselbe die erste Bildung des Zentralnervensystems (Gerlach). Dieser Embryonalfleck oder -Schild hat anfangs eine rundliche Gestalt, die nach und nach etwas elliptisch wird, und bald zeigt sich in dessen Längsachse eine Furche, die sog. Primitivrinne. Bevor der Embryonalschild als erste Anlage des Nervensystems erkannt war, galt die Ansicht, dass die erste Spur des Embryo aus zwei Hälften bestehe.

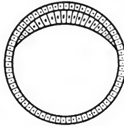


Fig. 16.
Ei mit dem Embryonalfleck oder Keimhügel.

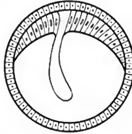


Fig. 17.
Ei mit dem Embryonalschild.

Die Weiterentwicklung des Embryo. Die Primitivrinne (Fig. 18) hielt v. Baer für einen nadelförmig verdickten Streifen und bezeichnet sie deshalb als Primitivstreif, welchen er für die Uranlage des Achsengebildes der Wirbelsäule hielt. Bischoff, der das Gesamte der ersten Anlage als Fruchthof bezeichnet, sagt, dass derselbe elliptisch, dann birnförmig, dann bisquit- oder guitarrenförmig werde, und dass sich dann in seiner Längsachse ein heller Streif, die Primitivrinne, bilde, und es ist dieselbe nach ihm die erste Anlage des Rückenmarkskanals, welcher vorne einige Erweiterungen besitzt, die zum Gehirn werden. Nun hat aber Dursy ausser der Primitivrinne auch den Primitivstreif gesehen, und in demselben noch einen Achsenfaden, beide Gebilde bestehen aber beim Hühnchen nur 1—2 Stunden. Remak nennt den Primitivstreif Achsenplatte und Gerlach sagt, dass derselbe dem mittleren Keimblätt angehöre.

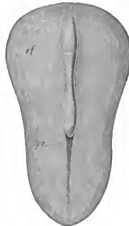


Fig. 18.
Embryonalanlage.
rf. Rückenfurche.
pr. Primitivrinne.

Digitized by Google

Wir haben somit als Uranlage ein äusseres und ein inneres Blatt, an dem äusseren entsteht der Embryonalschild, sodann entwickelt sich das mittlere Blatt, aus diesem letzteren entsteht der rasch wieder verschwindende Primitivstreif, der wahrscheinlich in den Kopffortsatz des Embryonalschildes hineinwächst (Gerlach) und hierauf kommt es erst zur Bildung der Primitivrinne (Fig. 19). — Die Ränder dieser Rinne, nach v. Baer Rückenplatten, heben sich wallförmig und schliessen sich nach oben, so dass sie einen Kanal, den Rückenmarkskanal, bilden. Zu beiden Seiten entstehen aber viereckige Plättchen oder kubische Stückchen, die Somiten, welche die ersten Spuren der Wirbel (Fig. 20, 21) sind. Unterhalb der Rinne bildet sich jetzt ein breiter, walzenförmiger Strang, die Chorda dorsalis oder Wirbelsaite, welche früher für das Rückenmark gehalten wurde. die aber der Vorläufer der späteren Wirbelsäule ist. Es lässt dieselbe ein vorderes zugespitztes und ein hinteres verdicktes Ende erkennen. Man hat sie für ein nur embryonales Gebilde gehalten und sie hat auch hier nur Bedeutung, allein sie bleibt teilweise durch das ganze Leben bestehen, indem sie innerhalb der Wirbelkörpersäule in allen nicht verknöcherten Abschnitten, namentlich in den Zwischenknorpeln, als Markkern bestehen bleibt — und auch die Ansicht, dass dieselbe ein wesentliches Kriterium des Wirbeltierembryos sei, ist nicht richtig, indem Kovalevsky auch bei Wirbellosen, namentlich den Ascidien dieselbe gefunden hat. Gegenbaur und Kölliker hielten dafür, dass die Chorda mit einer in drei Abteilungen differenzierten Scheide, der Chordascheide, umgeben sei, welcher Ansicht Dursy widerspricht und diese vermeintliche Scheide als einen mit Flüssigkeit gefüllten Kanal anerkennt. — Die Zellen, aus denen die Chorda besteht, haben mehr Ähnlichkeit mit Pflanzenzellen, wurde von Grassmann behauptet, allein Dursy sagt über dieselben: „Die Chorda ist zuerst ein aus dichtgedrängten Zellen bestehender Strang. Im weiteren Verlaufe tritt eine helle, wässerige Grundsubstanz auf, welche die Zellen etwas auseinander drängt (jedoch nicht wie beim Knorpel vollständig isoliert), sie bleiben miteinander verbunden und stellen ein durch rundliche und ovale, helle Lücken durchsetztes Zellengewebe dar. Die an die Lücken anstossenden Zellenflächen werden durch den Druck der darin enthaltenen Flüssigkeit entsprechend gebogen und so erhalten die



Fig. 19.

Durchschnitt durch ein Pferdeei, ca. 1 Woche befruchtet. (Nach Martin).

1 Rückenfurche. 2 Medullarplatte. 3 Entoblast. 4 Mesoplast.

Digitized by Google

runden Maschen scharfe Konturen und nehmen sich an Flächenansichten der isolierten Chorda und an nicht ganz feinen Durchschnitten wie helle Blasen aus. Es sind somit die hellen Blasen nicht Chordazellen, sondern Flüssigkeitsräume, die von den das ganze fötale Leben gleich bleibenden Chordazellen begrenzt werden." — Der vordere Teil, der Kopf der Chorda, bettet sich an der Schädelbasis ein und reicht bis zum hinteren Keilbeinkörper, sie hat dortselbst im späteren Stadium vollständig gebogenen Verlauf, und auch an der Wirbelsäule hält sie nicht strenge gegen die centrale Achse ein, sondern beschreibt Wellenlinien (H. Müller). v. Baer sagt über die Chorda noch folgendes: Dieselbe besteht ursprünglich aus einer Reihe von dunklen Zellen, nimmt nach und nach an Dicke und Festigkeit zu, das vordere Ende erhält einen rundlich dicken Kopf, so dass das Ganze einer dünnen Nadel mit zartem Kopfe ähnlich ist. Um sie bilden sich die Wirbelkörper und sie kann bis zur Hälfte der Entwicklung wie eine Schnur hervorgezogen werden. Die Chorda ist die Achse für die ersten Teile des Fötus.

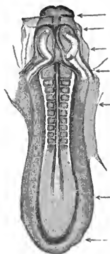


Fig. 20.

Kaninchenembryo von 48 Stunden von der Bauchseite gesehen.

24fache Vergrösserung. Am oberen Ende treten Kopfbildungen ein, in der Mitte die Wirbelanlage. Das hintere Ende ist pantoffelförmig.

Zu beiden Teilen der Chorda liegt eine zusammenhängende, flächenartig ausgebreitete Masse. Dieselbe entstammt dem mittleren Keimblatt und ist mit dem Namen Urwirbelplatte bezeichnet. In dieser Masse entstehen die schon genannten viereckigen Stückchen, welche als Urwirbel oder Somiten bezeichnet werden. Der Anfang dieser Bildung wird bemerkbar, dass auf jeder Seite 2—3 solcher viereckiger Stückchen immer deutlicher sichtbar werden, und der vorderste derselben ist die Gegend des späteren Halswirbels. Die Anzahl dieser Urwirbel vermehrt sich nun ziemlich rasch, dadurch, dass nach hinten immer neue entstehen. — v. Baer glaubte, die Bildung der Urwirbel entstehe vor und hinter der ersten Bildung derselben, und es überragt die Zahl derselben diejenige der bleibenden Wirbel. Die Urwirbelmasse trennt sich nun ausserhalb der Somiten in eine obere und untere Schichte, und Remak bezeichnet die obere als Hautmuskelplatte, die untere als Darmfaserplatte, wäh-

rend His die erstere als obere Nebenplatte, die letztere (Fig. 20, 21) als untere Nebenplatte bezeichnet, und Bischoff die obere Rückenplatte, die untere Bauch- und Visceralplatte nennt. Diese in die Fläche gehende Trennung der Urwirbelmasse findet am Kopfteile nicht statt, weshalb man die dort vereinigt gebliebene Urwirbelmasse, nach Kölliker, als Kopfplatte bezeichnet. Der Teil der Urwirbel, der die Chorda umgiebt, bildet auch die Grundlage für die bleibenden Wirbel (Fig. 21). Zu beiden Seiten der Chorda und dem Centralnervensystem liegen Zellmassen, aus denen die Wirbel folgendermassen hervorgehen: In der Urwirbelmasse bildet sich eine Veränderung, die Somiten werden hohl und die Chorda wird nach und nach vollständig umschlossen, so dass sie ziemlich in die Mitte der Wirbelkörper zu liegen kommt. Ein Wachstum nach oben bildet den Wirbelbogen und durch das Wachstum zur Seite entstehen die Fortsätze. Die Anlage der Wirbelsäule ist anfangs auf die schmale Abteilung der bisquitförmigen Schildmitte beschränkt, die der Schädelanlage beansprucht aber die ganze Länge der vorderen Schildmitte, die jedoch durch das Wachstum der hinteren Hälfte bald überholt wird (Fig. 22). Ausserdem aber entstehen aus der Urwirbelmasse die übrigen Knochen, die Muskeln, das gesamte Bindegewebe und das Substrat für die Darmdrüsen, die Ausführungsgänge derselben u. a. — Das Wachstum ist ein ganz eminentes, so dass sich fortwährend andere Bilder zeigen, welche in ihrer Gesamtheit von Stufe zu Stufe zu verfolgen zwar sehr verlockend erscheint, jedoch fortwährende Wiederholungen bedingt und dadurch leicht Ursache zu Verwechselungen wird, weshalb

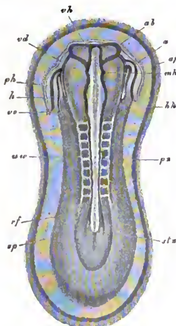


Fig. 21.

Embryonalanlage eines Kaninchen, 8 Tage nach der Befruchtung.

Oben Vorderhirn mit den Augenblasen. Mitte Wirbelanlage.

ap Area pellucida, *stz* Stammzone, *pz* Parietalzone, *rf* Rückenfurche, *uw* Urwirbel, *hh* Hinterhirn, *mh* Mittelhirn, *vh* Vorderhirn, *ab* Augenblasen, *h* Herzkammer, *vo* Vesenterialvene, *a* Aortaende des Herzens, *ph* Halshöhle, *vd* vordere Darmöffnung.

Digitized by Google

wir für die Zwecke dieses Buches einen etwas von der üblichen Darstellungsweise abweichenden Modus für zweckmässiger halten.

Der ganze Embryo bildet sich am Fruchthofe, während der andere Teil den Anhang, das Nabelbläschen bildet, das sich allmählich vom Embryo abschnürt. Schon bei etwa 8 Somiten alten Embryonen tritt die Herzanlage und damit ein eigener, selbst-

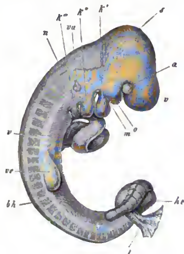


Fig. 22.

Kaninchenembryo 10 Tage nach der Befruchtung.

12 mal vergrössert. Die Anlage sämtlicher Hauptteile sind schon zu erkennen.

v Vorderkopf, *a* Auge, *s* Scheitelhöcker mit Mittelhirn, *k' k'' k'''* 1. 2. 3. Kiemenbogen, *o* Oberkieferfortsatz des ersten Kiemenbogen, *v* Herzkammer, *he* hint. Gliedmasse, *m* Mundgegend, *ra* Gehörorgan, *bh* Bauchhaut, *n* Nackenhöcker.

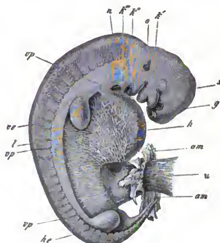


Fig. 23.

Rinderembryo, etwas weiter entwickelt wie Figur 22.

In der Mitte die Lebergegend mit dem Nabelstrang.

g Geruchgrübchen, *k' k'' k'''* 1. 2. 3. Kiemenbogen, *s* Scheitelhöcker, *n* Nackenhöcker, *o* Gehörbläschen, *vp* Bauchplatten, *ve* Extremität vordere, *l* Lebergegend, *u* Nabelstrang.

ständiger Blutlauf ein. Die erste Lage des Herzes ist in der Kopfgegend, und es bildet sich dasselbe, nach v. Baer, aus dem mittleren oder Gefässblatt, nach His aus der Darmfaserplatte, der v. Baer'schen Kopfkappe. Dasselbe entsteht durch Zusammenrücken und Zusammenschieben einer dunkelkörnigen, streifigen Masse von zäher Consistenz (v. Baer), die später wieder heller und flüssiger wird, und

Digitized by Google

schon nach 2—3 Stunden erfolgen die ersten Contractionen, noch bevor sich die Embryonalzellen in Muskelzellen differenziert haben. Die Energie für die Herzbewegung, die sich schon in der Frühzeitigkeit ihres Auftretens kundgiebt, wird durch folgende Beobachtung Bischoffs geradezu staunenswert. Der Genannte schnitt die erste Herzanlage aus dem Embryo einer Hündin und legte ihn mit anderem, ohne besondere Beachtung, in eine Schale mit kalt Wasser und nach 5½ Stunden entdeckte er zufällig, dass sich das Herz immer noch kontrahiere. Spätere Versuche ergaben, dass ein solches ausgeschnittenes Herz sogar tagelang kontraktionsfähig bleibt und dass es erst nach Erhitzung auf 40 bis 50 ° C. oder in Ammoniakdämpfen sofort stille steht — mit einer gleichzeitigen Strömung von fast wasserhellem Blute. Die erste Thätigkeit des Herzens beschreibt v. Baer wie folgt: „Das Blut wird ausgetrieben und dann ist ein Moment Ruhe. Nun dehnt sich das Herz in seiner ganzen Länge aus und saugt das Blut aus den Venen in langsamem Zuge ein, darauf folgt eine kürzere Kontraktion, durch die das Ausstossen des Blutes geschieht. Der erste Blutlauf erfolgt in das Nabelbläschen. — Das Herz ist anfangs ein röhrenförmiger Hohlraum, und längere Zeit ist dasselbe nur ein S-förmig gebogener Kanal. — v. Baer hielt die Herzanlage für das primäre und glaubte, dass durch den Druck, den das Blut infolge der Kontraktion ausübe, Flüssigkeitswege im Nabelbläschen entstehen, die Wandungen erhielten. Reichert und Kölliker glaubten, das Herz sei anfangs, ebenso wie die Gefässe, eine solide Zellmasse. His und Darest hatten die Ansicht die erste Herzanlage sei doppelt. Jetzt glaubt man, dass es eine hohle Vortreibung von der Darmfaserplatte sei (somit der Urwirbelmasse entstamme), und dass sich sein Hohlraum nach und nach erweitere. Letzterer steht anfangs nach vorne mit den Arterien, nach hinten mit den Venen in Verbindung, und durch die bereits genannte S-förmige Biegung gelangt die arterielle Abteilung nach links und die venöse nach rechts zu liegen. Es kommen

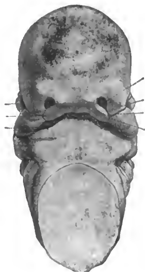


Fig. 24.
Kopf eines Hundes von 30 Tagen nach der Begattung.
Bildung des Gesichtes.

Digitized by Google

gegen das Herz von einer bestimmten Abteilung des Fruchthofes, der als Gefässhof bezeichnet wird, zwei Venen, welche das Blut zurückbringen. Nach einiger Zeit erhält das Herz seine vierkammerige Anlage und bildet gegen seine Basis eine schlingenartige Form, die aus dem Leibe hervorragt, den Truncucus arteriosus. Aus diesen heraus bilden sich die Aortenbögen, welche die Grundlage für die anfangs wichtigen Kiemenspalten oder Visceralbögen abgeben. Erst in ziemlich später Zeit, wenn das Herz seinen bleibenden Sitz in der Brusthöhle erhalten hat, bildet sich dortselbst eine Umhüllung desselben, der Herzbeutel.

Über die Gefässbildung sagten Affanieff und Stricker: „Man sieht anfangs kleine, rundliche, blasenförmige Gebilde, die Fortsätze aussenden und die sich mit ähnlichen vereinigen; dadurch entstehen verzweigte, weitverbreitete Hohlräume, die den perivasculären Lymphräumen entsprechen, während die Räume, die ausserhalb dieser Windungen liegen, die wirklichen Bluträume werden und am dritten Tage rotes Blut haben." Das erste rote Blut tritt im äusseren Rande des Fruchthofes, dem sog. Sinus terminalis, auf, woselbst sich einzelne Lücken des Gewebes mit roten Körperchen füllen, die dann als rote Punkte deutlich sichtbar werden und Blutinseln heissen. Die Gefässe entstehen „durch Umwandlung unbestimmter, ursprünglich im allgemeinen Bindegewebe liegender Räume in wohlbegrenzte Kanäle" (Balfour). Während die schon bei der Herzbildung angedeutete erste Anschauung von Döllinger und v. Baer diejenige war, dass die mechanische Eintreibung des Blutes durch die Gewalt des Herzens zufällig, je nach der Wirkung des stärksten Druckes, das Gewebe auseinanderdränge, dadurch Kanäle bilde, die sodann Wände erhielten, und Kölliker und Remak nach der Beobachtung am Botallischen Gang, der in Wirklichkeit anfangs massiv ist, schlossen, dass sämtliche Gefässe ursprünglich solide Zellstränge seien, deren axial liegende Zellen sich dann umwandeln, während die äusseren unverändert blieben und die Gefässwand bilden. Allein die mitgeteilten Beobachtungen von Stricker, Affanieff und Balfour lehren, dass die Gefässbildung in den Geweben gewissermassen Centren besitzt, an denen die Lakunenbildung zuerst auftritt, deren Ausläufer dann wieder solche von anderen Centren treffen und sich harmonisch treffen, dass somit die Gefässbildung nicht zum grossen Teil einem Ohngefähr überlassen ist, wie es die mechanische Erklärung v. Baer's bedingte, auch nicht derjenigen des Wachstums eines Baumes ähnlich ist, wie man sich nach der Ansicht von Kölliker und Remak hätte zurecht legen können.

Digitized by Google

Selbst die feinsten verschlungenen Gefässe, die sog. *Wundernetze*, die namentlich im Bereiche der Hals- und Kopfgefässe zu treffen sind, entstehen nicht infolge mechanischer Wirkung des Blutdruckes, sondern sie sind plötzlicher Zerfall eines venösen oder arteriellen Gefässes in ein Büschel feiner Äste, die sich bis zum Kapillarnetz auflösen und nachher wieder zum grösseren Gefässe vereinigen. Ebenso gehen die Lymphgefässe selbständig aus gewissen Centren und Lücken im allgemeinen Körpergewebe hervor. Die Umwandlungen und Weiterbildungen der Gefässe während des Wachstums im allgemeinen anzudeuten, folgt später eine Berücksichtigung in der Darstellung der Kiemenbögen und an dieser Stelle, nach Brücke, die Entwicklung der Venen: „In der ersten Zirkulationsperiode, in der noch keine Allantois existiert und die ernährende Zirkulation in die Nabelblase geht, fliesst im Embryo verhältnismässig wenig Blut, die ersten grösseren Venen sind die sog. *Cardinalvenen* von Rathke, und es existiert für jede Körperhälfte eine obere und untere, die jederseits einen kurzen gemeinschaftlichen Stamm haben, welch' letzterer der *Ductus Cuvierii* heisst und die zusammen in das venöse Ende des Herzens münden. Später entsteht eine Verbindung der einen Vene mit der Leber und dieselbe bildet schliesslich das Pfortadersystem. Von den beiden Nabelvenen schwindet auch die eine, während die andere eine Verbindung mit der Leber eingeht.

Durch eine Anastomose zwischen der *Vena umbilicaris* und der *Vena cava inferior* entsteht der *Ductus venosus Aromtii*, wodurch das Blut von der Nabelvene ab- und in die Leber gelenkt wird, ein Zustand, der bei der Geburt noch vorhanden ist. Die ganze weitere Entwicklung beruht auf der Entwicklung des Systems der unteren Hohlvene. — Die *Cardinalvenen* (eine wird äussere Jugilarvene) müssen, während das Herz nach abwärts tritt, durch die Lagerveränderung des letzteren, ebenso wie die Cuvier'schen Gänge, die horizontal verliefen —○—, einen Winkel machen $\underset{\circ}{\vee}$. Die beiden von oben und aussen, nach innen und unten verlaufenden Gefässe, die beiden *oberen Hohlvenen* oder *Subclavien* sind aus dem Ductus Cuvierii entstanden. Durch noch einige Umänderungen entsteht ein Zustand der zweiten Zirkulationsperiode, der bis zur Geburt andauert.

Die Knickung. Es entwickelt sich nach der Anlage der Wirbelsäule des Herzens und der Gefässe, zu welcher Zeit der Embryo das Stadium von zwei parallelen cylindrischen Anlagen a) der oberen animalischen und b) der unteren ventralen oder vegetativen überschritten hat, die Leibeshöhle und deren Inhalt, sowie die Fruchthüllen. Dies

Digitized by Google

geschieht alles ziemlich rasch und nun stellt der Embryo ein schiff- oder kahnförmiges Gebilde dar, welches umgekehrt auflagert und in dessen Rücken durch Aufwärts- und Aneinanderwachsen der Rückenplatten sich der Wirbelkanal entwickelt, während an der Unterseite durch ein seitliches und Abwärtswachsen der unteren Bauch- und Visceralplatten sich die Leibeshöhlen, deren erste Anlage gerade unter dem Kopfe ist, entwickeln. Vorne und hinten bildet sich je eine kleine Höhle, während in der Mitte der Leib noch vollständig offen ist. Die Kopfanlage überragt in diesem Stadium die des Leibes an Dicke und seine Länge beträgt fast die Hälfte des ganzen Körpers. Nun tritt infolge zu rapiden Wachstums des Gehirns gegen die Vorderteile des Kopfes ersteres nach oben und vorne über, wodurch der vorderste Kopfteil umgeknickt und im rechten Winkel zu stehen scheint. Über den ganzen Kopf wächst eine dunkle Zellmasse herunter, die weiter oben bei der Herzanlage genannt und geschildert wurde, die v. Baer'sche Kopfkappe. Durch weiteres ungleiches Wachstum tritt an der Stelle des Übergangs vom Gehirn in das Rückenmark eine vollständige Knickung des Embryo nach abwärts ein, und zwar derart, dass der Kopf nicht nur im rechten Winkel, sondern vollständig hackenförmig zur Wirbelsäule gestellt wird. Diese Abknickung heisst Nackenhöcker, Nackenknickung, oder, nach Kölliker, hintere Kopfknickung. Kurz nachher erleidet der Embryo an seinem hinteren Ende eine ähnliche Umbiegung, die als Schwanzkrümmung bezeichnet wurde, so dass sich jetzt Kopf- und Schwanzende fast berühren, und nun wendet sich die Achse nach links, der ganze Embryo nach rechts, so dass er nicht mehr unten, sondern mit der Seite auf der Keimblase aufliegt, sein Gesicht im Profil zu sehen ist, das Herz nach abwärts gedrängt wird und die Blutgefässe in andere Anordnung kommen.

Die Ausbildung der einzelnen Systeme. Nervensystem. Die Anlage des Centralnervensystems ist die erste Bildung im Embryo und die Scheidung in Gehirn und Rückenmark ist sehr bald zu erkennen. Die Medullarplatte, welche die obere Platte der Urwirbel bedeckt, erhebt sich samt diesen zu beiden Seiten der Mittellinie, und durch dieses leistenartige Aufrichten dieser sog. Rückenwülste wird in der Mitte eine breite Längsfurche, die Rückenfurche gebildet, je weiter sich nun diese Wülste erheben, desto tiefer und schmaler wird die Furche, und durch vollständiges Zusammenwachsen und Vereinigen dieser rasch emporsteigenden Wulstränder entsteht das Medullarrohr. Vor der Vereinigung bildet die Rückenfurche drei hintereinander kommende Erweiterungen, welche beim Verschlusse

vollständige, aber ungleich grosse Blasen bilden und die erste Anlage von Vorder-, Zwischen- und Mittelhirn darstellen. Es ist somit das Grosshirn, ebenso wie die übrigen Abteilungen und das Rückenmark, aus der Medullarplatte hervorgegangen, nur erscheint das letztere als seitlich zusammengedrückter Kanal. — Die Nervenmasse, die sich aus einer „halb zähen Substanz mit dunklen Körnchen“ (v. Baer) herausbildet, entsteht einfach dadurch, dass sich die Embryonalzellen durch Hervortreiben von Fortsätzen in Ganglienkugeln verwandeln, dass sich ferner die Kerne der Embryonalzellen in Ganglienzellen in die Länge ziehen und dass später hieraus Fasern entstehen, die anfangs marklos sind, die aber später (auf unbekannte Weise) markhaltig werden und Achsencylinder erhalten (Deiters). In phylogenetischer Hinsicht ist das Centralnervensystem ein differenzierter Teil der oberflächlichen Epidermis (Balfour).

Die Abteilungen des vorderen Endes der Rückenfurche entstehen durch einige quere Einschnürungen in zwei hintereinander liegenden Blasen oder Lappen, worauf sich der hintere Abschnitt nochmals teilt, so dass dadurch die Anlage in Vorder-, Mittel- und Hinterhirn geschaffen wird. Nun verwandelt sich die vorderste Gehirnblase in die Grosshirnhemisphäre, die mittlere wird zum Sehlappen, Vierhügel und Hirnschenkel, und aus der hinteren entsteht das Kleinhirn und verlängerte Mark. In der Achse des Gehirns ist durch die Kopfbeuge eine Knickung, sie ist, genau gesagt, im Mittelhirn und verursacht, dass sich das Vorderhirn nach unten senkt, und zwar, dass es mit dem Hinterhirn einen rechten, sogar einen spitzen Winkel bildet. Die Form des Gehirnes ist während dieser Zeit ähnlich der einer Retorte, deren Kolben die Grosshirnblase bildet. Die Wandungen der Gehirnblasen sind anfangs sehr dünn und werden nur durch mehrere Reihen spindelförmiger Zellen gebildet, jedoch bilden bald sehr zarte Nervenfaser in den Ventrikeln und an den Seiten eine auskleidende Substanz, das Ependym. Da die eigentliche Hirnmasse aus grauer und weisser Substanz besteht, so ist von Interesse zu wissen, dass sich die weisse Substanz in Gestalt einer Kappe den ventralen und seitlichen Partieen auflagert und dass sie sich später gegen das Rückenmark hin ausdehnt. Der grösste Teil der weissen Substanz entsteht aus der inneren Epithelschicht, derjenige der grauen Substanz kommt aber von der äusseren Schichte des Medullarrohres. Im Gehirn ist die weisse Substanz innen, die graue aussen gelagert, im Rückenmark ist es umgekehrt. „In der weissen Substanz ist ein regelmässiges Maschenwerk, welches die aufsteigenden Nervenbahnen in grössere Bündel zerlegt und

Digitized by Google

Maschennetze zwischen die einzelnen Primitivfasern sendet, auch deren Hülle bildet, während bei der grauen die nervösen Teile in einer mehr diffusen Ausbreitung liegen, die dem unregelmässigen Verlauf der Nervenfasern und Zellen entsprechen" (Deiters.) Das Vorderhirn ist in seinem frühesten Zustande ein einfaches Bläschen, aber bald sprossen aus ihm die Augenblasen hervor, die allmählich schief nach hinten und unten gedrängt und abgeschnürt werden, so dass sie nur noch mit dem Vorderende in Verbindung bleiben. Die Hemisphären entwickeln sich aus dem Bläschen, an dem man den Boden und das Dach unterscheidet. Ersterer liefert die Ganglien und Streifenhügel, letzteres die Hemisphären. Durch eiue Einschnürung am Bläschen entsteheu zwei Lappen und durch das Wachstum der Einschnürung in die Mitte werden die beiden Hemisphären getrennt, welche anfangs nur weite Höhlen umschliessen, die durch das Monroi'sche Loch mit dem dritten Ventrikel in Verbindung stehen. Bald nehmen sie jedoch an Grösse zu und je nach der Tiergattung bedecken sie auch das Mittelhirn und das Kleinhirn. Der Boden verdickt sich immer mehr, das Monroi'sche Loch bildet schliesslich nur noch eine Spalte und nach und nach schwindet die Grenze zwischen Vorder- und Mittelhirn. Die Adergeflechte entstehen aus dem Bindegewebsgerüste zwischen den Hemisphären. „Die charakteristischen Teile des Säugetiergehirns sind die Comissuren, welche die beiden Hemisphären mit einander verbinden, 1) die vordere Comissur, 2) das Gewölbe und 3) der Balken" (Balfour). Ursprünglich ist das Gehirn der Säugetiere auf der Oberfläche vollkommen glatt. In seiner weiteren Ausbildung erlangt es Furchen und die wichtigste dieser ist die Sylvische Grube, die seitlich von hinten nach vorne verläuft und jede Hemisphäre in einen oberen und unteren Lappen trennt. Das Mittelhirn hat weniger Veränderungen als das Grosshirn. Durch die Kopfbeuge hat es eingeknickten Boden, seine Höhle ist deshalb klein, heisst Sylvischer Kanal und sein Boden verwandelt sich in die Hirnschenkel. Das Hinterhirn ist anfangs nur ein langgestrecktes, trichterförmiges Rohr, dessen Wandungen nahezu gleich dick sind und das ohne Grenze in das Rückenmark übergeht. Seine Höhle heisst vierter Ventrikel und durch eine schon frühe erfolgende Einschnürung zerfällt es a) in das Kleinhirn, an dem zuerst der Wurm angelegt wird, und b) das verlängerte Mark. Die Varoldsbrücke entsteht gleichzeitig mit den Oliven und ist durch ein Bündel Querfasern angelegt. Die Zirbeldrüse, die sich auf dem Dach des dritten Ventrikels ziemlich in der Mitte des Gehirnes entwickelt, wurde

Digitized by Google

früher für den Sitz der Seele gehalten. Sie ist ein einfacher, papillöser Auswuchs und anfangs aus ähnlichen Zellen gebildet, wie die übrige Gehirnmasse. Nach und nach verästelt sich der Hohlraum derselben und es verschwindet die Nervenmasse in ihr vollständig. Ihre Bedeutung ist unbekannt*). — Der Hirnanhang ist kein nervöses Gebilde, sondern er entsteht aus einer Einstülpung vom unteren Blatt während der Kopfbeuge, und sein übriger Teil entwickelt sich zur Mundhöhle. Er ist deshalb rudimentär und ontogenetisch mag er als Sinnescentrum für den Geschmack gedient haben (Balfour).

Rückenmark. Circa am vierten Tage nach der Schliessung des Medullarrohres trennt sich dasselbe in zwei Schichten und aus der inneren entsteht das feine Epithel des Rückenmarkkanals, aus der äusseren werden die Rückenmarkstränge durch Umwandlung der Embryonalzellen in Nervenfasern. Die graue Substanz, die in der weissen eine H-förmige Anordnung erhält, ist anfangs mit der ersten Anlage des Epithels nur von der äusseren Schichte umschlossen und erst später bilden sich die weissen Stränge und die Comissur. In Übereinstimmung mit Bidder und Kupfer sagt Kölliker über die erste Bildung: „1) Das Mark besteht nach der Schliessung der Rückenfurche aus einem Kanale, dessen Wandung von ganz gleichartigen, radiär gestellten Zellen gebildet wird. 2) In zweiter Linie bildet sich in dieser Wand eine Scheidung in zwei Lagen, von denen die äusseren zur grauen Substanz sich gestaltet, während die innere als Auskleidung des Centralkanals erscheint. 3) Die weisse Substanz erscheint teilweise, später als graue Substanz und ist eine äussere Belegung derselben, die unzweifelhaft in erster Linie von den Zellen der grauen Substanz geliefert wird. Die Zahl der Stränge ist vier, zu denen noch eine weisse Comissur kommt und es treten die ersten von Anfang an paarig auf.“

Die Bildung der Hirn- und Rückenmarkshäute ist wahrscheinlich eine Bildung von der Urwirbelmasse (Kölliker), welche sich zwischen das bereits vorhandene Gewebe fortsetzt und die Organe umgiebt. Sie erscheinen sehr früh, doch erfolgt das Auftreten der Blutgefässe in der Pia (ebenso aber auch im Marke selbst) viel später, während z. B. schon am vierten Tage die Hirn- und Rückenmarkshäute beim Hühnchen erkennbar sind, fand Kölliker in der neunten Woche noch keine Blutgefässe.

Die Nerven des Embryo sind wohl schon früher da, als wir

*) In neuerer Zeit hat man sie als ein rückgebildetes Auge bezeichnen wollen, so dass die alte Fabel von Cyklopen einen Schimmer Berechtigung erhalten würde.

Digitized by Google

sie unterscheiden können, aber wegen ihrer Zartheit und Durchsichtigkeit, sowie ihre Ähnlichkeit mit dem umliegenden Gewebe bleiben sie lange unkenntlich. Dieselben entwickeln sich im Körper des Embryo an der Stelle, wo sie später gefunden werden, wachsen somit nicht in das Gewebe hinein, wie etwa eine Wurzel in die Erde, wie man früher glaubte, sondern die Zellen differenzieren sich so, dass die einen zu Muskeln, die andern zu Nerven, die dritten zu Bindegewebe etc. werden (Brücke). Über die Entwicklung der Gehirnnerven haben Marshall, ebenso His, Balfour und Schwalbe und über die Histologie der Hirnmasse Deiters geradezu Grossartiges geleistet, denn die Verfolgung derselben durch die bedeutenden Differenzierungen des Kopfes bedingt vielfache sekundäre und oft merkwürdige Veränderungen der Hirnteile und der Nervenanfänge. Wir können an dieser Stelle nicht auf eiue nähere Schilderung dieser hochinteressanten Bildungen eingehen und müssen uns begnügen, eine ganz kurze Andeutung zu geben. Das Centralnervensystem ist, wie erwähnt, anfangs eine Blase, die aus der Medullarplatte entsteht, die Schliessung dieser Platte geschieht nun nicht überall gleichzeitig, sondern erfolgt zuerst in der Mitte, später unten, oben aber bleibt dieselbe längere Zeit offen. (Dadurch entstehen nach und nach die vier Ventrikel). Durch Ausbuchtung an der Blase entstehen drei sog. Gehirnzellen. Aus der ersten wird der Sehnerv, aus der zweiten der Riechnerv und die Hemisphären. Aus dem Verbindungsstück, das zwischen der ersten und zweiten Gehirnzelle lagert, entsteht der Sehhügel. Aus der dritten Gehirnzelle bildet sich die Medulla mit den Oliven, sowie dem Gehörnerv. Alle Hirnnerven (mit wahrscheinlich einziger Ausnahme des Riechnerven) sind urprünglich an ihrer Basis durch eine Leiste von Nervensubstanz untereinander verbunden, die aber bald verschwindet.

Die Rückenmarksnerven kommen je an einem Wirbel paarig heraus und sie entspringen aus den anfangs sehr grosseu, dicht aneinander gereihten Ganglien des Rückenmarkes (Kölliker), sie entstehen im vorderen Körperteil etwas früher wie die hinteren. Im allgemeinen besteht jedes Paar aus einem schwächeren, hinteren (dorsalen) und stärkeren, vorderen (ventralen) Zweig oder Wurzel. Ersterer besitzt ein Ganglion und ausserhalb desselben sind beide Wurzeln miteinander verbunden. Die hinteren Wurzeln entstehen früher als die vorderen und sie wachsen aus einer zur Leiste verbundenen Nervenmasse hervor, während die vorderen Wurzelu auf einem kleinen, kegelförmigen Auswuchse eutsteheu und zwar noch bevor das Rückenmark seiue weisse Hülle erlangt hat.

Der sympathische Nerv entsteht, wie das Gehirn und Rückenmark, aus dem oberen Keimblatt. Die Ganglien desselben sind anfangs kleine Zellhaufen, die durch feine Äste mit dem Rückenmark verbunden sind, durch Verbindung dieser Ganglien durch Längsfasern entsteht der Grenzstrang des Sympathikus.

Der Schädel wird gebildet a) aus dem Cranium, b) den Visceralbogen und c) den Lippenknorpeln. Das Studium des Schädels war von jeher Lieblingsstudium der Anatomen. Oken, Goethe, Owen u. A. haben die Anatomie des fertigen Schädels begründet, Dugés und Rathke legten die Grundlage zu einer Morphologie desselben. Durch Huxley wurde das Studium in eine neue Phase gedrängt und seit dieser Zeit sind bedeutende Fortschritte gemacht worden. Namentlich sind hier zu nennen Parker, Gegenbaur, Balfour und Dursy.

Im vorigen Jahrhundert haben Oken und Goethe versucht, den Schädel auf den einfachen Grundplan der Wirbel zurückzuführen, indem sie glaubten, es sei das Gehirn eben nichts anderes, als weiter differenziertes Rückenmark. Sie nehmen an, der ganze Kopf könne auf drei Wirbel zurückgeführt werden, welche im jugendlichen Zustand leicht erkennbar seien. Der Wirbelkörper bilde sich dann zur Schädelbasis und die Bögen sollten sich zum Dache gestalten. Als a) hinterer Kopfwirbelkörper galt das Oberhauptsbein und als dessen Bogen Schuppen- und Felsenbein. b) Als mittlerer K. der hintere Keilbeinkörper und als dessen Bogen der Schläfenflügel, die hinteren Keilbeinflügel, die Schuppe des Schläfenbeins und das Scheitelbein und c) als vorderer K. der vordere Keilbeinkörper und als erster Bogen, die Augenflügel des Keilbeins und die Platte des Stirnbeins. — Die Theorie blieb bestehen, bis ihr durch Huxley und Gegenbauer, gelegentlich des Abtötens der Evolutionstheorie, auch der Garaus gemacht wurde. Die Wirbeltheorie dürfte im grossen Ganzen als für alle Zeiten gesichert dastehen, weil sie die Einheit im Skeletbau und in der Übereinstimmung in der Konstruktion des Schädels anstrebte, meint Aeby. Es wurde nun gezeigt, dass der ursprüngliche Schädel ein häutiges, später ein knorpeliges zusammenhängendes Umhüllungsmaterial des Gehirnes sei, das in keinerlei Beziehung zur Uranlage der Wirbel steht. Die Schädelanlage übertrifft anfangs diejenige der Wirbelsäule, ist niemals gegliedert wie ein Wirbel und besteht aus zwei symetrischen Hälften, mit einem unpaarigen Verbindungsstück, in welchem der Kopf der Chorda mit einem Knopfe endigt. Das Bildungsmaterial ist die ungeteilte Urwirbelplatte, welche mit der sie überdeckenden Medullarplatte, aus der das Gehirn entsteht,

Digitized by Google

eine ungeteilte scheibenförmige Verdickung, den Embryonalschild darstellt. Nun umwächst die Urwirbelmasse die Nervenmasse als häutiges Gebilde, das an vielen Stellen, besonders an der Basis, den Keilbeinkörpern, den Pyramiden, einem Teil der Schläfenbeine und dem Siebbein knorpelig wird, während das Übrige sofort in Knochen übergeht. Die knorplichen Teile werden jedoch ziemlich bald ebenfalls knöchern und je höher die Tierstufe ist, desto bälder tritt die Verknöcherung ein, nur zwischen den einzelnen Abteilungen bleibt durch längere Zeit eine Knorpelschichte, von der aus das Wachstum weitergeht. Am Schädeldach, wo sehr bald Verknöcherung entsteht, geschieht das Weiterwachsen dadurch, dass an der Innenfläche der Kapsel durch sog. knochenfressende Zellen oder Osteoklasten die Schädelwand fortwährend aufgelöst und dadurch erweitert wird, dagegen wird ebensoviel Knochenmasse, in der Jugend etwas mehr, an der Aussenfläche, durch die Thätigkeit knochenbildender Zellen oder Osteoplasten, wieder aufgelagert. Die Schädelform wird bedingt durch die Entwicklung des Gehirnes und am Anfange ist der Hirnschädel oder das Cranium, weit mehr entwickelt, als der Gesichtsschädel. Da nun das Cranium dem Nervensystem angehört, der Gesichtsschädel aber dem vegetativen Teile, so sagt Aeby entgegen der Ansicht der Ontogisten, dass „die höhere Form die fötalere sei“.

Die erste Bildung zum Cranium ist nach Dursy die Entwicklung der Basilarplatte. Dieselbe entsteht zu beiden Seiten des Kopfteiles der Chorda und sie bilden den Boden für das Hinter- und Mittelhirn. Von ihr aus gehen ein paar stabförmige Gebilde, die Rathke'schen oder Schädelbalken, divergierend nach vorne, krümmen sich jedoch wieder gegeneinander, so dass zwischen ihnen ein schmaler Raum entsteht, der Pituitarraum genannt wird. Hier ist die Basis für das Vorderhirn.

Die Bildung des Gesichtes, sowie der Sinnesorgane, fehlt noch vollständig und letztere entstehen als knorpelige Kapseln, von denen sich die des Ohres und Geruchs mit den Schädelwandungen vereinigen, während diejenigen des Auges getrennt bleiben. Die Grundlage des Gesichtes wird somit an der vorderen Wand des Hirnschädels angelagert. Im Verlaufe des Wachstumes findet zwischen dem Cranium und den Gesichtsknochen ein gewisser Wettstreit statt und bei unseren Haustierembryonen wird derselbe, im Gegensatz zu dem des Menschen, sehr zu Gunsten des Gesichtes entschieden. Von allen Teilen des Schädelgerüstes zeigt in der Entwicklung die Schädelbasis die grösste Selbständigkeit (Virchow). Der Chorda-

Digitized by Google

knopf, der von den Urwirbelplatten umwachsen wird, ist die Stelle der späteren Sattelgrube. Hier schliesst der primitive Kopf ab, dem somit noch Gehirnblasen und Gesicht fehlen und es besteht derselbe aus zwei häutigen parallel laufenden in ihrer ganzen Länge verbundenen Röhren, wovon die obere, das animale, Rücken- oder Schädelrohr, die untere, das vegetative oder Bauchrohr darstellt. Das Schädelrohr wächst nun rascher, jedoch nicht in der seitherigen Richtung, sondern in einem Vornüber, so dass sich das Dach desselben über den Chordaknopf hinaus verlängert, womit die Knickung zu stande kommt. Hiedurch wird das blinde Ende der Kopfdarmhöhle eingeklemmt, in eine trichterförmige Spitze ausgezogen, welche beim Rind- und Schweinsembryo eine zeitlang durch den hinteren Keilbeinkörper hindurchragt, abgeschnürt wird und Rathke'sche Tasche benannt wird. Durch das weitere Wachstum des Schädelrohres, entstehen die drei Hirnzellen, die sich dann weiter vornüber biegen und die sog. spitzwinklige Knickung darstellen. Erst jetzt beginnt die Bildung des Gesichtes, wodurch die Schädelbasis wieder emporgedrängt wird, was mitunter so gründlich geschehen kann, dass sogar eine entgegengesetzte Krümmung entsteht. — Das Schädeldach ist durch rasches und gleichmässiges Wachstum ausgezeichnet. Während die Nervenmasse auf ihrer Oberfläche tiefe Einschnitte erhält, flacht sich das Schädeldach mehr und mehr ab und lässt die Hirnhautfortsätze auf dem Gehirn zurück.

Die Kiemen- oder Visceralbögen sind vor dem Hirnschädel angelegt. Sie entstehen aus der Urwirbelmasse und bilden ein paariges knorpliges Bogen- und Spangensystem. Dieselben haben Ähnlichkeit mit dem Kiemengerüst der Fische und einer der ersten Beobachter, Merkel, glaubte sogar, dass in früherer Zeit die Embryonen der höheren Tiere, ebenso wie die Fische, durch Kiemen atmen. In neuerer Zeit wurde, namentlich von Häckel, hierin einer der stärksten Beweise der Ontogenie gefunden. Bei Säugetieren und Vögeln wurde diese Einrichtung zuerst von Rathke entdeckt und Kiemenspalten genannt. Reichert nannte dieselbe Visceralbögen und Bischoff bezeichnet sie auch als Kopfrippen. Die Kiemenbögen sind Streifen oder Schienen sich verdickender Substanz, in denen die knorpeligen Visceralplatten sich befinden, welche in der Richtung von der Gehirnkapsel der Embryonalanlage ausgehen und hinter derselben nach unten convergieren. In gleichem Masse, wie sich im Innern derselben die Visceralplatten verdicken, schwindet zwischen ihnen die Substanz, so dass von innen nach aussen durchdringende Spalten die Kiemen-, Visceral- oder Schlundspalten entstehen. Nach

und nach bilden sich fünf paar Kiemenbögen und zwar so, dass zuerst die obersten sich entwickeln und die unteren nachfolgen. Aus ihnen entwickeln sich die zum Kopfe gehörigen Eingeweide, ein grosser Teil des Angesichts, der Mund und der Schlund. Bis die unteren Bögen entstehen, sind die oberen umgebildet, so dass niemals fünf Paare zu gleicher Zeit vorhanden sind. Während der ersten Kopfbeuge verdickt sich nur die Wand des vegetativen Rohres, die Kopfdarmhöhle, das oberste blinde Ende derselben verdickt sich nicht, sondern wird eher dünner, wodurch eine Vertiefung entsteht die Mundbucht. Die Seitenwände dieser schieben sich als kolbige Enden der ersten Kiemenbögen vor, wodurch die Bucht sich vertieft und von aussen her kommt, vom oberen Keimblatt, eine Ausbreitung, die sämtliche innere Oberflächen als Epithel überzieht. Das Epithel ist am Beginne die Mundbucht gebildet, unten von der sich verdickenden Kopfdarmhöhle, oben von der Schädelbasis und seitlich von den ersten Kiemenbögen. Aus letzteren entwickelt sich der Ober- und Unterkiefer, sowie Hammer und Ambos. An seiner Vereinigungsstelle hat der erste Kiemenbogen eine sich vergrössernde Hervorragung den Stirnfortsatz, aus dem die Nase entsteht und aus einer hautartigen Fortsetzung bildet sich das Gaumengewölbe. Fast gleichzeitig mit dem ersten, ist der zweite und dritte Kiemenbogen angelegt und es bildet sich aus dem zweiten, der Steigbügel und ein Teil der Paukenhöhle und des Zungenbeines. Aus dem dritten Kiemenbogen entwickelt sich der Zungenbeinkörper. Der vierte und fünfte verschwindet wieder ohne eine dauernde Bildung zu hinterlassen. — Die erste Grundlage der Kiembögen bilden die arteriellen Gefässe und dieses sind die ersten starken Gefässbildungen, die aus dem Herzen kommen. So lange das Herz seine Lage ziemlich weit oben hat, sind diese Gefässe sehr reich mit Blut versehen, sobald aber dasselbe mehr nach abwärts gedrängt wird, erleiden die genannten Gefässe nach und nach eine Änderung, werden schwächer und verlieren sich teilweise wieder, doch verschwindet die bogenförmige Anordnung der Arterien, namentlich an dem kurzen Halse des Menschen, nie vollständig.

Leibeshöhle. Das innere Keimblatt bildet mit der unteren Platte der Urwirbelmasse die Leibeshöhle dadurch, dass beide Blätter seitlich nach abwärts wachsen (überdeckt von dem oberen Keimblatte, welches das Epithel liefert) bis sie sich schliesslich mit ihren Grenzen berühren und so einen Hohlraum zwischen sich lassend in der Medienlinie des Körpers anwachsen.

Die nach abwärts wachsenden Bauchplatten, sagt v. Baer,

trennen sich, kurz vor ihrer Berührung, in zwei Blätter und zwar vom Rande bis zur Wirbelsäule. Die untere Lage teilt sich abermals, jedoch bleiben diese beiden Schichten aneinander. Auch die obere Lage lässt jetzt zwei Schichten erkennen, die enge verbunden bleiben und nach Köllickers Angabe wird die äusserste Schichte Epithel, dann folgt die Haut, als dritte die Muskel- und Knochenschichte und als innerste kommt eine seröse Schicht. In der Mitte der Wirbelsäule bildet sich eine nach abwärts wachsende Wand, welche die Bauchhöhle in zwei Hälften trennt und das Gekröse oder Mesenterium genannt wird, an welchem später der Darm aufgehängt ist. Durch eine Vereinigung des auskleidenden Epithels mit dem darunter liegenden Bindegewebe ensteht eine besondere die Bauchhöhle auskleidende Membran, das Bauchfell oder Peritoneum. — Die Bildung des Verdauungsschlauches ist teilweise schon von Wolff gekannt gewesen. Der oberste Teil der Kopfdarmhöhle, der sich zu den Verdauungsorganen des Kopfes umbildet, ist schon weiter oben bei den Kiemenbögen erwähnt worden. — Es wird der vorderste Abschnitt des bleibenden Darmkanals durch eine Einstülpung gebildet, die eine Grube darstellt, deren innere Wand mit dem blinden Ende des Darmrohres in Berührung kommt. In dieser Vertiefung der Mundbucht bildet sich an den vertikal gestellten Gaumenfortsätzen (Dursy) der Gaumen dadurch, dass die leistenförmigen Vorsprünge in Verbindung mit dem unteren Rande der Nasenscheidewand, zuerst eine provisorische, später eine bleibende Abschliessung zustande bringen. — Die Zunge, eines der vollendetsten Organe, die sowohl Fühl-, Geschmak-, Greif-, Saug- und Sprechorgane ist und sehr zahlreiche Drüsen des Geschmacks und Tastorgane besitzt, wird aus drei besonderen Uranlagen gebildet, indem sich ihr Körper, rechts und links, aus den kolbig verdickten Enden der inneren Oberfläche des ersten Kiemenbogens entwickelt und die einpaarige Anlage der Zungenwurzel, an dem zweiten und dritten Kiemenbogen entsteht. Sobald sich die Zunge von ihrer Umgebung erhebt, wächst sie in der Richtung nach vorne und füllt bald den Raum der Mundhöhle und der Nasengegend so an, dass sie an der Schädelbasis anliegt. Erst bei der Bildung des Gaumens weicht sie zurück und verhindert, wenn sie zu fest eingeklemmt ist und nicht tief genug zurückweicht, eine Vereinigung des bleibenden Gaumens, wodurch der sog. Wolfsrachen ensteht.

Der Vorderdarm ist ein Röhrenstück, das nach abwärts offen ist, gegen den Kopf aber durch die früher genannte Einschnürung blindsackförmig endet. Aus dieser Partie werden der Schlundkopf

Digitized by Google

und Schlund, der Dünndarm, Leber und Lunge, sowie die Luftröhre und Schilddrüse gebildet. Das blindsackförmige Ende grenzt an der tiefsten Stelle an die Mundbucht und die hier bestehende hautartige Trennung nennt Remak, Rachenhaut. Der Durchbruch dieser Haut findet ziemlich frühzeitig, in Gestalt einer Längsspalte statt, welche als Rachenspalte bezeichnet wird. Der Schlundkopf hat eine für die Descendenzlehre Beitrag gebende Morphologie. (Rückert.) Derselbe reicht anfangs bis über die Hälfte des Halses (beim Menschen sogar bis zum 6. Halswirbel) herab. Die in seinen Wandungen entstehenden Schlund- oder Kiemenspalten durchdringen nach und nach die ganze Halswand und verschwinden erst wieder durch die Umbildung der Kiemenbögen, doch bleiben in ihm verschiedene Öffnungen. Der untere Teil des Schlundkopfes erhält eine Scheidewand und trennt sich nach und nach vollkommen im Schlund- und Luftrohr. Ein von demselben Bildungsgewebe sich loslösendes und besonders in eine Reihe von Drüsenfollikel, differenziertes Organ, bildet die Schildrüse (s. S. 317.)

Entwicklung des Darmes. Das in der Längsmitte des Leibes als doppelte Platte herabwachsende Mesenterium erhält jederseits beim Umbiegen nach aussen, eine tiefe Rinne, so dass sich die Innenflächen der beiden Platten berühren und zusammenwachsen. Diese erste Darmanlage ist gleich dick. Sie ist nach hinten blindsackförmig geschlossen, vereinigt sich dann zunächst am vorderen Ende, bleibt aber in der Mitte durch längere Zeit noch offen und steht in Verbindung mit der Nabelblase. Der einfache Magen bildet sich nach und nach aus und er ist anfänglich weiter nichts als ein spindelförmiger, gerader Schlauch, der erst ziemlich spät eine Achsendrehung und dadurch eine Ausbuchtung zu einer Curvatur erhält. (Die Bildung des Wiederkäuermagens überhaupt der ganze Verdauungsapparat ist am eingehendsten behandelt von Martin).

An der Magenwand ist sehr frühe ein blutrotes Pünktchen sichtbar, das sich zur Milz (s. S. 317) umbildet und später vom Magen ziemlich entfernt an einem Blatte gehalten wird. (Nur bei Wiederkäuern bleibt die Milz fest mit der Magenwand verbunden.) Auf den Magen folgt der Dünndarm. Zunächst ein kurzes Stück des Zwölffingerdarms, welcher eine schräge Lagerung und einige Verbindungsröhren mit der Leber und der Pankreas erhält. Der übrige Dünndarm, der Leer- und Krummdarm bildet mit dem Längenwachstum der ersten Anlage eine nach vorne gerichtete Schleife, die in den Nabelstrang eintritt und so eine zeitlang gewissermassen einen normalen Nabelbruch bildet (Kölliker); der Dickdarm be-

steht aus Blind-, Grimm- und Mastdarm. Der erstere ist eine einfache Ausbuchtung der Darmwand, indem sich ein stumpfer, senkrecht zur Achse des Darmrohrs gestellter Kegel bildet, der bei Fleischfressern zum kleinen bei Pflanzenfressern aber, namentlich bei Pferden zu sehr grossem Blinddarm heranwächst. (Beim Menschen steht der Blinddarm und der letzte Molar- oder Weisheitszahn auf dem Aussterbeetat. Wiedersheim.) Am Schwanzende des Embryo kommt es zur Bildung des Schwanzdarmes, der ursprünglich nach hinten blindsackförmig endet. Von ihm aus — aber nicht als Gebinde des Darmes selbst — wächst ein, anfangs massiver, später hohler Strang (His) mit blasenförmigem Gebilde, die Allantois. Durch eine Einstülpung des blindsackförmigen Endes entsteht der Anus und es haben im Embryo, auf längere Zeit, Darm und Genitalien gemeinschaftlichen Ausgang. (Kloake). — Über die Bildung des Mesogastriums ist noch folgendes nach Brücke anzuführen: Leber und Magen liegen ursprünglich hintereinander und sind vom Bauchfell überzogen und die Brücke, die hievon von der kleinen Curvatur des Magens zur Leber geht, bildet das kleine Netz, währenddem diejenige, die von der grossen Curvatur zur Leibeshöhle geht zum Mesogastrium wird. Durch das Wachstum der Eingeweide wird das letztere zur Seite gedrückt, so dass es einen Sack bildet, dessen Platten später verwachsen, der aber an der Eingriffsstelle nicht verschlossen ist und Winslow'sches Loch heisst.

Atmungsorgane. Als primitivste Form bestehen die Lungen bei den Fischen als Schwimmblase und sie lassen sich bis zur vollkommenen Ausbildung durch alle Stadien nachweisen. Bei höher entwickelten Tieren ist in der primitiven Anlage eine Anzahl taschenartiger Vertiefungen, es bilden sich Maschen, wodurch ein mehrkammeriges System entsteht, bis sie schliesslich als vollkommenes und hochdifferenzierendes Gebilde erscheine. (Jäger, Allg. Zoologie pag. 224.) Nach v. Baer entwickelt sich die Lunge dadurch, dass sich aus der Gefässschichte, seitlich des Speisekanals, zwei rundliche, hohle Höckerchen erheben, die später im spitzen Winkel zusammenstossen, welches die Anlagen für die Lungenflügel sind, die sich nach und nach im Jnnern teilen, mit der von oben kommenden Luftröhre verwachsen und sich dann weiter differenzieren. Diese Ansicht ist aber nicht ganz richtig erkannt worden und es sind bis jetzt die Ansichten über die ersten Entstehungen der Lunge noch nicht gleichmässig anerkannt. Die Lunge entwickelt sich allerdings, wie v. Baer angiebt, aus dem Vorderdarm, aber höchst wahrscheinlich ist sie eine Fortentwicklung des unteren Endes der Luftröhre und der Bildungs-

gang letzterer ist folgendermassen angegeben worden, der gemeinschaftliche Kanal des Vorderdarms erhält seitliche Rinnen, die tiefer und tiefer werden, es bildet sich eine quere Scheidewand im Innern und es tritt an dieser Stelle eine Teilung in zwei Röhren, in Schlund und Lufröhre ein. Nach neuerer Ansicht (Balfour) wächst die Urwirbelmasse als blattförmige Gebilde dazwischen und bewirkt die Trennung. Das vorderste Ende das gemeinschaftlich bleibt, tritt mit der Mundhöhle in Verbindung und es entsteht nun die Schlundkopfanlage und hierauf entwickelt sich der Kehlkopf folgendermassen: Es bildet sich am oberen Ende der Luftröhre eine längliche Anschwellung, die durch zwei wulstförmige Erhabenheiten vom Schlunde begrenzt wird und aus letzteren entstehen, nach Kölliker, die Giesskannenknorpel, während die Querfalte derselben zum Kehldeckel wird. Dem entgegen nimmt Reichert an, dass diese morphologischen Teile mit der Zunge an der Innenfläche des Kehldeckels entstehen. Über die Lunge selbst ist folgendes anzuführen. Zu der Zeit, wo die Herzanlage sich zuerst kontrahiert, erkannte sie v. Baer als paarige Ausstülpungen vom Vorderdarme zu beiden Seiten des Herzes liegend. Remak behauptete hiegegen, dass die Lunge als kleines paariges, solides Gebilde selbständig entstehe und dass sich nur eine Ausstülpung vom Darme in sie fortsetze. His hält ihre erste Anlage für unpaarig und glaubt, dass die Trennung erst später erfolge. Nach Schenk ist sie zu beiden Seiten des Herzes als solide Körperchen angelegt, welche als Verdickung von der Vorderdarmwand aufzufassen sind, in welche sich erst später Elemente von der Urwirbelmasse mischen. In den seitlichen später vereinigten Abteilungen der Lungenflügel entsteht eine rinnenartige Vertiefung, die zum Rohre wird und dadurch, dass die Wirbelmasse beständig entgegenwächst, entstehen aus den Teilungen, die spitzwinklig auseinanderlaufenden Bronchien. Brücke sagt über die Bildung von Kehlkopf und Lunge: Die Wand des Vorderdarmes wird nach rechts und links verdickt und entstehen an den Stellen Gruben, in welche sich das Schleimblatt einsenkt, die verdickten Stellen wachsen darüber, so dass nur eine mediane Öffnung bleibt, die Stimmritze. Die Anhänge wachsen, die Gänge verlängern sich baumförmig und so entstehen Bronchien und Infundibeln. Das letzte, was sich bildet, sind die Lungenbläschen. Nach Balfour ist folgendes anzuführen: Der Kehlkopf ist eine einfache Erweiterung der Luftröhre und die Lungen samt der Luftröhre entwickeln sich im wesentlichen aus Knospen und Fortsätzen des Schlundkopfes. Die Entwicklung ist die einer traubigen Drüse ähnlich. Sämtliche Keimblätter tragen bei zur Bildung der

Lunge. Vom mittleren treten zahlreiche Gefässe auf, welche kleine Ausbuchtungen umgeben und das Weiterwachstum braucht wesentlich auf der gegenseitigen Einwirkung vom oberen und unteren Keimblatt. Die zu Bläschen erweiterten Bronchialröhrchen sind anfangs nur an der Oberfläche. In späterer Zeit zerfällt jede primäre Luftzelle in zwei bis drei Teile und bildet weitere sekundäre Luftzellen, während zu gleicher Zeit die kleinen Bronchialröhrchen, die sich immer wieder teilen, beständig neue primäre Luftzellen entstehen lassen. Schliesslich, wenn sich die Bronchialröhrchen nicht mehr weiter verzweigen, öffnen sich dieselben zu ihrer Anlage noch bevor sie in Thätigkeit treten ganz beträchtlich. Gerlach sagt: Insofern die Lungen ihr Material zum Aufbaue aus dem mittleren Keimblatt erhalten, sind sie als aus der Urwirbelmasse hervorgegangen zu betrachten.

Drüsen sind Absonderungsorgane, die eingeteilt wurden in 1) Geschlossene: Eierstock, Schilddrüse, Milz, Lymphatische Follikel, Thymusdrüse. 2) Traubenförmige: a) einfache Schleim-, Talg- und Maibomsche. b) Zusammengesetzte: Thränen-, Speichel-, Milch-, Bauchspeicheldrüse, Prostata und Coopersche Drüsen. 3) Röhrenförmige: einfache Schläuche-, Magen-, Darm-, Uterin- und Schweissdrüsen. 4) Produzierende: Hoden, Nieren, Leber. — Die Zusammenstellung beruhte wesentlich auf der früheren Anschauung, dass diese sämtlichen Gebilde aus dem unteren Keimblatte, das desshalb auch Darmdrüsenblatt hiess, entstehen, welche Ansicht nicht mehr haltbar ist, ist aber der Übersichtlichkeit wegen beibehalten.

Die Leber bildet sich sehr frühzeitig, beim Hühnchen schon am dritten, (v. Bär), beim Hund am vierzehnten Tag. (Bischoff.) Sie ist die erste und grösste Drüsenanlage des Körpers und hat wichtige Aufgaben zu erfüllen. Die ersten jetzt giltigen Angaben über die Entwicklung der Leber haben Rana und Bufo gemacht und ihre Studien sind am Kaninchenei durchgeführt worden. Die vorher giltige Lehre v. Baer und Bischoff, dass die Leber eine Ausstülpung des Darmes sei, ist zwar verlassen, dennoch wird es sich empfehlen einiges hierüber mitzuteilen. Die genannten Autoren glaubten: Auf dem Anfange des Mitteldarmes, dem Vorderende der Zwölffingerabteilung, entstehen zwei kleine blattförmige Auswüchse, die als einfache Darmausstülpung aufzufasssen sind. Zwischen ihnen tritt ein Blutgefässchen auf, das zur Pfordader wird, welches von den sich zu Lappen vergrössernden Blättern umfasst wird und nun erfolgt die Weiterbildung bis zum fertigen Organe, die wir nach Balfour mitteilen.

Der ursprüngliche aus dem Darme hervorgetriebene kleine Hohlraum treibt eine Anzahl kleiner Knospen, die rasch an Zahl zunehmen und *Lebercylinder* heissen. Dieselben vereinigen sich und ihre Gefässe gehen ineinander über, wodurch ein unregelmässiges Netzwerk entsteht. Gleichzeitig geben die Dotter und Eingeweidenerven, bei ihrem Durchgange durch die Leber, zahlreiche Zweige ab und lösen sich schliesslich in ein Geflecht von Kanälen auf, das zwischen den Leberzellen ein zweites Netzwerk bildet. Aus dieser embyronalen Substanz entsteht die eigentliche Leber, die im allgemeinen die Anordnung beibehält, wie selbige von den Blutgefässen gegeben wird. Die *Gallenvenen* entstehen entweder aus eigenen primitiven oder aus Lebercylindern. Der *Lebergallengang* entstammt einer Darmerhebung. — Nach Gerlach ist folgende Entwicklung zu verzeichnen. Die erste unpaarige Leberanlage bildet sich in der Höhe des Herzes aus und besteht in dem Abschnüren eines röhrenförmigen Stücks Darmdrüsenblattes samt den von der Urwirbelmasse stammenden Zellen. Aus letzteren entstehen die Lebergänge, die Gallenblase und Gänge und aus ersteren wird nur das auskleidende Epithel. Diese erstere Anlage rückt später mehr nach rückwärts und tritt mit dem Lebergallengang mit dem Darme in Verbindung. — Nach Reichert ist dieses erste Auftreten der Leber ein solides Gebilde und es ist die embryonale Leber eingerichtet wie ein fertiger *Lobulus*. Die sog. Lebercylinder seien Leberzellen, die um Gefässräume liegen. Durch eine Scheidewand, die in das Rohr des Lebergallengangs wächst, werde letzterer gespalten und auf gleiche Weise entstehen dessen einzelne Äste. Auf welche Weise sich aber die Gefässe der Lebergänge entwickeln, sei noch unbekannt. Die *Schilddrüse* entsteht nach v. Baer in der 70. Stunde des Hühnchens über dem Herz, aus einer Verdickung des unteren Keimblattes, als runder undurchsichtiger Fleck, der sich bald abschnürt, blasenförmig wird und vom Epithel überkleidet wird. Die *Bauchspeicheldrüse* hielt man früher ebenso wie die Leber aus einem Auswuchse entstanden, währenddem nach jetziger Ansicht dieselbe ebenso wie die Milz und die Lymphdrüsen im Mesenterium entstehen soll, welches dem mittleren Keimblatte und der Urwirbelmasse entstammt. Reichert hielt die B. für gleichen Ursprungs, wie die Leber und nur für einen gesonderten Lappen letzterer. Remaks Lehre, die Kölliker und His bestätigen, sagt, dass die B. eine hohle Ausstülpung sei, deren Gänge als massive Stränge entstehen, die später erst hohl werden. Die *Milz* gehört zu den Lymphdrüsen und steht mit der Bauchspeicheldrüse in engem Zusammenhange (Balfour), sie entwickelt sich wie jede Lymphdrüse,

Digitized by Google

ist anfangs eine Zellmasse am Mesenterium, die später abgeschnürt wird. Ihre ersten Gefässe entstehen direkt von der Aorta und erst bei der Differenzierung von besonderen Milzzellen erfolgt die Trennung von der Bauchspeicheldrüse, mit der sie bis jetzt verbunden war und gemeinsamen Ursprung hatte. Die Lymphdrüsen hielt man anfangs für ein Netz von Lymphgefässen, jedoch erfolgt die Entwicklung derselben nach Engel und Sertoli dadurch, dass im Mesenterium Längsräume entstehen, die in einer gallertigen Masse liegen, diese Räume komunizieren und bilden dann die Lymphräume und Lymphgefässe. Das Gerüste der Lymphdrüsen, die Trabekel, entsteht dadurch, dass die umliegenden Zellen wuchern und in unregelmässig gewundenem komplizierten Verlaufe die Räume durchziehen. Die Payerschen Drüsen, die Rachendrüsen, Tonsillen, sowie die Solita oder Lymphfollikel werden auf gleiche Weise gebildet. — Die Speicheldrüsen enstehen ziemlich spät und es kommen in der Reihenfolge der Bildung, Submaxillaris, Sublinqualis und zuletzt die Parotis. Die erste Anlage ist noch nicht genauer studiert. In etwas späterer Zeit sind es wenig verästelte Gebilde von sehr zierlicher Form, die im wesentlichen mit den Thränendrüsen übereinstimmen, welches am anfange solide Epithelwucherungen sind. — Die Thymusdrüse hat dunklen Ursprung und dunkle Funktion, Nach Kölliker ist sie epithelialer Beschaffenheit und entsteht aus einer der hinteren Schlundspalten. Sie ist nur in fötaler Zeit und kurz nachher vorhanden. Sie ist paarig, steht in Verbindung mit den grossen Gefässen, erfüllt einen Teil der Brusthöhle und ragt etwas in die Halsgegend. Ihre Rückbildung ist nur beim Menschen genau studiert, bei dem sie im zweiten Jahre die Höhe ihrer Entwicklung erreicht hat und dann langsam zurückgeht, bis sie schliesslich verschwindet, doch trifft man selbst noch im Greisenalter fettig entartete Reste. — Die Hautdrüsen entstehen als taschen- und beutelartige Einstülpungen, bleiben dann entweder als einfaches Röhrchen bestehen, oder sie teilen sich oder gehen andere kompliziertere Bildungen ein. Die hervorragendsten Hautdrüsen sind die Milchdrüsen. Die Epithelzellen bilden anfangs solide Einstülpungen in das Gewebe, wuchern dortselbst, so dass verschiedene linsen- oder kugelförmige Nester entstehen, welche dann leicht kuppelartig über die Hautoberfläche ragen. Die Wucherungen gehen nun immer mehr in die Tiefe, wodurch nicht nur die kuppelartige Hervorragung verschwindet, sondern sich eine Einsenkung, das Drüsenfeld bildet, dessen Mitte nach und nach durchbohrt wird, welche öfters die Durchbohrung der Zitze bildet, die sodann an dieser Stelle heranwächst.

Digitized by Google

Knochensystem. v. Baer sagt, dass der junge, eben ausgeschlüpfte Vogel in seinen Knochen mehr Phosphor und Eisen besitze als das Ei enthalte. v. Nathusius sagt, der Knochenreichtum ist bei den Haustieren nach dem Individuum sehr verschieden. Es entwickeln sich bei besonders knochenreichen Individuen so häufig Knochenwucherungen, dass dieselben nicht als pathologische, sondern als physiologische Zustände aufzufassen sind. — Die Stellen, an denen die Knochen der Tiere die Verknöcherungen beginnen, heissen Verknöcherungs- oder Verbeinungspunkte, Knochenkerne oder Ossificationscentren. Die Ursache der Entstehung solcher Punkte ist nicht aufklärt und es fehlt jeder Anhalt, welcher Wert deren Zahl, Lage und Zeit des Auftretens beizumessen ist. Schon im Jahre 1798 sagte Busch: „Nach Verlauf des ersten Fünfteil der Trächtigkeit entstehen in den bisher durchsichtig gewesenen Knorpeln der zarten Frucht in der Mitte auch hie und da am Ende weisse undurchsichtige Punkte, diese heissen Knochenkerne oder Vorbeinungspunkte puncta ossificationis und der Knochenkern verbreitet sich in seinem Umfang immer mehr und nimmt schliesslich den ganzen Raum ein.“ — Wir wissen hierüber heute noch nicht viel mehr als Busch im vorigen Jahrhundert, wenn auch die Zahl und die Zeit des Auftretens ziemlich genau bekannt ist. Wenn das Knorpelskelet ziemlich vollständig da ist und die Muskeln deutlich sind, sagt v. Baer, dann beginnt die Verknöcherung auf vielen Punkten zugleich, aber nicht bei allen Individuen ganz gleichförmig. Zuerst beginnt der Prozess in den Gliedermassen, dann in dem Becken und in der Schulter, dann kommen die Wirbel und bei diesen beginnt der Prozess zuerst an den Halswirbeln und eher am Bogen als am Körper. Im Kopfe sind schon Ossifikationspunkte in allen Knochen, die vom Schädel entfernt sind, während dieser noch dünn und weich ist.

Die Knochenkerne entstehen im häutigen oder im Knorpelgewebe und über die Bildung des letzteren, sagt Brücke: Die Stellen an denen sich Knorpeln entwickeln, werden lichter, durchscheinender. Die Embryonalzellen rücken von einander und es lagert sich eine Zwischensubstanz, die aber Produktion der Zellen ist, dazwischen die sog. hyaline Substanz, die sich in verschiedener Menge bildet. Ist sie in geringer Menge da, ist es Netzknorpel und ist sie in grosser Menge da, ist es hyaliner Knorpel. Die hyaline Substanz kann kernig, streifig oder faserig werden, unterscheidet sich aber vom Faserknorpel, dass letzterer ein Gemenge von Bindegewebe, beziehungsweise fibriliärere Gewebe und Knorpelzellen in Nestern besitzt und über die Knochenkerne sagt der-

Digitized by Google

selbe Autor „Man hat eine Zeitlang geglaubt, dass in den Knochenkernen die Kalksalze enthalten seien, allein gerade dies sind Hohlräume und zwar die Reste der den Knochen aufbauenden Zellen. Die Kalksalze lagern in der Zwischensubstanz und gerade der Hohlraum der im Knochenkern liegt, erscheint als der eigentliche Kern, obwohl es der Havers'sche Kanal ist.

Beim Menschen beginnt etwa um die zweite Hälfte des zweiten Monats, die Verknorpelung der Urwirbelmasse, die um die Chorda gelegen ist und letztere wird in diesen Prozess hinein gezogen und bleibt nur noch in den Synchondrosen oder Zwischenknorpeln bestehen. Letztere erscheinen zuerst als dunkle Querstreifen zwischen den helleren Wirbelkörperanlagen. Sie bestehen aus dichtgedrängten, runden Zellen, die ganz von derselben Grösse und Beschaffenheit sind, wie der Wirbelkörper. In diesen ist eine Chordaanschwellung (ausser beim Rinde). Die Mitte beginnt sich nach und nach aufzuhellen, durch Zunahme der homogenen Grundsubstanz, wodurch die Zellen weiter auseinandergerückt, teils rundlich, teils spindelförmig werden oder sich miteinander verbindende Ausläufer erhalten. Der Gallertkern des Zwischenknorpels entsteht somit durch Erweichen und Einschmelzen der Grundsubstanz und die Chorda erfüllt in ihm eine Zeitlang das netzförmige Gerüste, besteht somit nicht mehr aus einer egal spindelförmigen Anschwellung. (Dursy.)

Wie das Rückenmark und die Schädelbasis zuerst Knorpel ist, so ist es auch das Gesichtsskelett und erst nach und nach tritt Verknöcherung ein. Mekel'scher Knorpel heisst die knorpeliche Unterkieferanlage. — Das Kiemenskelet ist anfangs eine Reihe von Knorpelstäben. Das Becken besteht ursprünglich aus Knorpeln, in denen drei Knochenkerne auftreten. Es verwächst ziemlich spät und ist beim Menschen allmählich um 4—5 Wirbel vorwärts gewandert. Die Rippen sind Anhangsprodukte der Wirbelsäule, sind aber nicht als Sprossen oder Auswüchse desselben aufzufassen, sondern entwickeln sich selbstständig aus der Urwirbelmasse, sie entstehen gleichzeitig mit den Wirbelfortsätzen, an denen sie befestigt sind. Das Brustbein entwickelt sich stets durch Verschmelzen der unteren Enden einer Anzahl von Rippen u. z. von hinten nach vorne vorwärts schreitend, wodurch zwei Knorpelstreifen entstehen, die schliesslich in der Mitte verschmelzen. Die Röhrenknochen bilden sich folgendermassen: Wo ein solcher entstehen soll, ist zuerst eine kleine Knorpelanlage vorhanden, die im Allgemeinen die spätere Form des Knochens hat. Im mittleren Teile entsteht der Knochenkern, der die Anlage der späteren Diaphyse bildet. Nach aussen ist der

Digitized by Google

Knochen von der Beinhaut, dem Periost umgeben und dieses bildet spindelförmige und keilförmig aussehende Fortsätze zwischen die sich Kalksalze lagern. Über der Diaphyse zu beiden Seiten der Längsrichtung bleibt eine quere Knochenscheibe stehen und über dieser ist ein verknöchernder Teil, der die Gelenkform bildet, die Epiphyse. Der Knochen wächst in die Länge durch die eine Zeitlang dauernde Vermehrung der stets mehr verknöchernden Knorpelzellen und er wächst in die Dicke durch das Periost. Die Kniescheibe entsteht wie die übrigen Sesamknochen durch Reibung, Verdichtung und nachherige Verknöcherung des Gewebes.

Die **Zahnbildung** erfolgt bei sämtlichen Säugetieren nach demselben Prinzipe und es ist dieselbe beim Rind, Schaf und Schweine besonders von Dursy näher studiert worden. — Zu der Zeit, wo die Zunge noch in ihrer ganzen Breite an der Nasenscheidewand anliegt, beginnt schon die erste Anlage dadurch, dass sich an den Gaumenplatten eine sehr flache Furche, die Zahnfurche entwickelt, hierin entsteht eine Schleimhautwucherung, als gleichmässiger platter Fortsatz, der Schmelzkeim. Durch Emporwachsen der Umgebung wird dieser Keim eingesenkt, schnürt sich vom andern Mundepithel ab und dessen nächste Umgebung bildet das Zahnsäckchen. Die nun in der Tiefe sich befindlichen Epithelzellen fangen an zu wuchern und bilden einen Zapfen. Durch das Wachstum des Kiefers wird der ursprünglich zusammenhängende Zahnkeim getrennt, wodurch die grossen Zahnlücken entstehen. Die Zahnbildungszellen erhalten lange, schlanke, cylindrische Fortsätze, die sehr rasch verkalken, sie erhalten von unten fortwährend Zuschuss und bilden sodann die Elfenbeinsubstanz, Dentinschicht, hiedurch wird der Schmelzkeim emporgehoben und dieser überzieht sodann, sich in verschiedene Vertiefungen einsenkend, das Elfenbein als Schmelz. Der in die Höhe getriebene Zahn dringt nun vor gegen die obere Wand des Zahnfleisches und durchbricht dieses, ein Teil des Zahnsäckchens schliesst sich enge an den Zahn und bildet das Periost, während sich das durchbrochene Zahnfleisch enge zusammenzieht und den Zahn an seinem Halse umfasst. — Die Wiederergänzung ausgefallener Zähne geht stets vom Schmelzkeim aus, indem von dem ersten Keime eine Ersatzleiste ausgeht, die sich später zum bleibenden Zahne ausbildet.

Extremitäten. Die Entwicklung der Muskeln steht in inniger Beziehung mit derjenigen der Knochen. Sie haben gemeinschaftlichen Ursprung in der Urwirbelmasse, die auch das Zwischengewebe liefert und die Nervenbildung dazwischen entsteht wahrscheinlich durch eingeschlossene Elemente, die vom oberen Keimblatt stammen. Die

eigentlichen kontraktilen Elemente entstammen, nach Kleinenberg, ebenfalls dem äusseren Keimblatte, sind fadenförmig verlängerte, spindelförmige Zellen und werden Myoepithel oder Epithelmuskelzellen genannt. Dieselben erhalten eine umhüllende Schicht, das Sarcolem, ihr Inhalt wird gegliedert und die ursprüngliche Zelle bildet später den Muskelkern, oder es entsteht die Muskelfaser dadurch, dass sich die Substanz seitlich um den Muskelkern anlagert, dass sich die Embryonalmuskelzellen verlängern, auswachsen, verschmelzen und dass dann mehrere miteinander verbunden sind. — Die kontraktilen Faser können quergestreift oder glatt sein. —

Die quergestreiften Fasern haben blitzartige Reaktion, die glatten Fasern ziehen sich allmählich zusammen und der vom Epithel stammende Zellteil kann bis auf den Kern verschwinden. — Es können aber nach Gerlach, Muskeln auch auf indifferenten Zellen entstehen, oder sich aus Bindegewebe entwickeln. — Schon die ersten, noch nicht zu Muskelzellen differenzierten, kontraktilen Zellen können sich zu gemeinsamer Thätigkeit verbinden, wie sich am Herzen nachweisen lässt, das sich schon zu einer Zeit kontrahiert, wo seine Zellen noch nackt sind und nach Balfour entstehen die embryonale Muskelzellen aus der splanchinschen Wand, die einzig der Urwirbelmasse entstammt. — Durch sehr rasche Bildung solcher embryonaler Muskelzellen, entsteht um die Chorda eine Absonderung der Urwirbelmasse, durch welche die einzelnen Abteilungen, die Somiten gebildet werden, von denen der eine Teil sich zum Wirbelkörper umbildet, der andere zu einer Platte wird, die Muskelplatte heisst und aus letzterer geht die Hauptmasse der Rumpfmuskeln, sowie die Extremitäten hervor. (Die erste Verdickung die an dieser Stelle sichtbar wird und als Falte erscheint, heisst Wolff'sche Leiste.) Zu dieser Zeit, wo die Muskelplatten selbständige Gebilde geworden sind, stellen sie flache, zweischichtige, längliche Körper dar, die einen spaltförmigen Hohlraum umschliessen, in dem die kontraktilen Muskelzellen enthalten sind. „Die einzelnen Muskelplatten zeigen aussen fast senkrechte Ränder, bekommen aber bald eine Ausbiegung mit nach vorne gerichteter Ecke, in welche die nächstfolgende einpasst, während der hintere Teil gebogen, die zurückstehende aufnimmt.“ (Balfour.) — Die erste Anlage zu den Extremitäten erscheint somit als einfacher Auswuchs an den Seiten des Körpers und v. Baer bezeichnet sie als einfache Knospung. Erst zu einer Zeit, wo sich der Darmkanal schon abgeschlossen hat, aber die Leibeswand noch nicht vereinigt ist (beim Menschen mit dem zweiten Monat) entstehen die ersten, von aussen sichtbaren Extremitätsbildungen, indem

Digitized by Google

die anfangs schmalen Leistungen zu Platten werden, die als kleine Stummel, oder zungenförmige Fortsätze herauswachsen, welche von hinten und oben nach vorne und unten gerichtet sind. Beide Gliedmassen haben rechts und links am Anfang genaue übereinstimmende Lagerung und laufen parallel der Körperoberfläche. Die Vorderextremitäten entstehen etwas früher als die hinteren, so sind z. B. nach Bischoff beim Hunde mit dem 14. Tage die vorderen Füsse schon als Stummel sichtbar, von den hinteren aber ist noch keine Spur.

Mit dem Wachstum dieser ersten Anlage differenziert sich die Form derselben, indem sie nur noch am Ende zungenförmig, am Körper aber mehr rundlich wird und nun gliedert sie sich in drei Längsstücke, wovon das eine zum Oberarm, das andere zum Vorarm und das dritte zum Handteile wird und im Innern differenziert sich das Gewebe dadurch, dass einzelne Abschnitte sich in Knorpel verwandeln, welche dann vielfach miteinander verschmelzen. In diesen Knorpeln treten dann die Knochenkerne, als dunkle Punkte auf und zwar zuerst am Schienbein, dann am Oberschenkel und zuletzt an den Zehengliedern. Die erste Anlage zu der Gliederung der innern Teile der Extremität besteht in mehreren Reihen dicht gedrängter Zellen, wodurch deutlich Streifen entstehen und meist sind z. B. oft 9 Finger angelegt und es ist anfangs nicht bestimmbar, welche Anlage bleibt und welche schwinden wird. Wie sich dies bei unseren Haustieren verhält, darüber ist noch nichts bekannt. Die Lageveränderungen, die im Laufe der Entwicklung einer Gliedmasse entstehen, sind noch nicht genau studiert, doch sind dieselben jedenfalls sehr wichtig, da die Bildung und Biegung der Gelenke davon mit abhängt und v. Baer sagt hierüber von fünf Tage alten Hühnchen: Ellenbogen und Kniegelenk sind einander vollständig konform. Vom fünften bis zum achten Tage, richtet sich der Ellenbogen nach hinten, das Kniegelenk nach vorne, die Finger der Hand sind nach vorne, die der Zehen nach rückwärts gerichtet. Es tritt Selbständigkeit der Hand und Fussgelenke ein und erstere richten ihre Strackheit nach vorne, letztere nach hinten und am Schlusse des zehnten Tages berühren sich die einander entgegengekehrten Ellenbogen- und Kniegelenke. Es entwickeln sich jetzt die Finger und Zehen, es tritt Flügelcharakter auf, aber es fehlen noch die Federn und man erkennt den Fuss, aber es fehlen noch die Nägel. — Die Sehnen entstehen, nach v. Baer, durch Faserung des Bildungsgewebes der Knochenhaut und sie werden erst deutlich, nachdem die Anlage aller Muskeln erkennbar ist. — Die Muskelbinden, Fascien, haben den Zweck, die Muskeln unmittelbar zu über-

ziehen und sie zu gewissen Gruppen zu vereinigen. Verschiedene Fascien umgeben ihre Muskelgruppe wie eine Düte und werden durch besondere eigene Muskeln gespannt. Man unterscheidet beim Pferde zehn verschiedene grössere Fascien jederseits und namentlich ist es die Oberschenkelbinde, die einen starken Muskel besitzt. Die Entwicklung derselben geschieht gleichzeitig mit den Muskeln, teilweise etwas später.

Entwicklung der Sinne. Sehapparat. Die Augenlider werden, wie die Extremitäten, von dem oberen Keimblatte gebildet. Sie werden bald nach dem Augapfel angelegt, sind anfangs zwei auseinanderklaffende, wulstartige Gebilde, die ebenso wie das dritte Augenlid, einfach als Verdoppelungen der Hautfalte aufzufassen sind. Mit ihrem Wachstum stossen sie am Rande zusammen und die Epithelschichte, aber nur diese, verschmilzt so, dass die Augenlidspalte vollständig verwachsen erscheint. Dieser Vorgang ist sehr wichtig, weil dadurch die Bildung der vorderen Augenkammer unterstützt wird. Nach der Trennung, die bei Raubtieren erst mehrere Tage nach der Geburt erfolgt, bilden sich die Meibomschen Drüsen, die als Fortsetzungen des Malpighischen Schleimnetzes aufzufassen sind. Das dritte Augenlid ist eine Duplikatur von der Konjunktiva, welche als bindegewebige, fibröse Haut die Augenhöhle teilweise auskleidet. — Die Bildung der Thränendrüse wurde schon früher besprochen. Ein Thränengang ist erst bei höher entwickelten Thränen zu treffen, derselbe ist ursprünglich eine Rinne, die vom inneren Augenwinkel zur Nase führt. Über den Bau der Thränenwege hat Walzberg 1876 eine Monographie geschrieben.

Auge. Das primitivste Auge ist ein Stäbchen oder Zapfen, das an der Oberfläche des Körpers gelagert ist und sich durch einen Nerven mit dem Zentralnervensystem oder einer Ganglienzelle verbindet. Bei den niederen Formen des tierischen Lebens ist vielfach die ganze Hautoberfläche gegen Licht empfindlich. Bei den höheren Tieren ist die Einrichtung des Auges eine der schönsten am ganzen Körper. — Die erste Anlage des Auges besteht darin, dass aus dem primären Vorderhirn des Embryo sich jederseits eine blasige Hervorstülpung bildet, die als Augenblasen bezeichnet werden. Dieselben vergrössern sich, schnüren sich nach und nach vom Gehirn ab, rücken sich kreuzend von demselben hinweg, nach unten in die Augenhöhle und bleiben nur durch den Stiel, der massiv und zum späteren Sehnerv wird, mit dem Gehirn verbunden. Die Augenblasen sind schon am 5. Tage des Hühnchens sehr bedeutend

Digitized by Google

und am 8.—9. Tage sind es nach der Bezeichnung von Baer „geradezu ungeheuer", indem sie die ganze Hälfte des Kopfes ausmachen. Bei der Wanderung der Augenblasen, nach aussen und unten in die Augenhöhlen, treffen sie an das vom äusseren Keimblatt stammende Integument, welches am vordersten Mittelpunkte der Blase, eine Einbeugung verursacht, die immer tiefer wird, so dass schliesslich eine becherförmige Einstülpung entsteht. In dieser Vertiefung wuchern die Epithelzellen des Integuments ganz bedeutend, schnüren sich nach und nach von ihrem Mutterboden ab, die Ränder der Einstülpung wachsen nach vorne, so dass schliesslich ein Haufen Epithelzellen in jeder Augenblase eingeschlossen ist. Diese wachsen nun ganz bedeutend, werden hochcylinderisch, schliesslich zu Fasern, richten sich senkrecht etwas divergierend in die Höhe, bilden eine körbchenartige Form, die sich später an ihren Rändern schliesst und das ganze wird kompakt, wodurch die Linse entstanden ist. Aus den sie direkt umgebenden Zellen erlangt die Linse eine Kapsel, die Linsenkapsel, welche später im stande ist, die Linse nach einer Operation wieder neuzubilden. Dass in der Linse auch Stoffwechsel ist, hat Joels nachgewiesen dadurch, dass er in kataraktösen Linsen Lithium entdeckte, welches die Kranken 4 Stunden zuvor genommen hatten.

Das zwischen der Augenblase und dem Gehirn immer mehr verdünnte Verbindungsstück teilt sich in einen Stiel, der massiv wird, welcher dann den Sehnerv bildet, und in einen Kolben, der zur Retina wird. Um letzteren entsteht aus den nächstliegenden Zellen, ein bindegewebiger Überzug, die Chorioidea und am vorderen Rande derselben bildet sich die Iris.

An der Stelle des Eintrittes der Sehnerven in den Augapfel entsteht der sog. blinde oder Mariotte'sche Fleck und in dessen nächster Umgebung ist die Retina am dicksten. Letztere besteht aus 10 Schichten und von den eigentlichen lichtempfindenden Teilen, am Stäbchen und Zapfen kommen 25 000 bis 1 Million auf den Kubikmillimeter. Zwischen Linse und Retina bildet sich der Glaskörper. Die Sklerotika und Cornea entstehen als Umhüllung um die Augenblase und werden aus Urwirbelmasse gebildet.

Der Sehpurpur oder Sehrot, durch F. Boll entdeckt, ist wie Kühne nachgewiesen hat, ein Farbstoff, der in der Pigmentschichte der Stäbchen steckt, seine Entstehungsweise ist ebenso unbekannt wie diejenige des Pigments.

1) In der Retina eines eben getöteten Tieres zeigen die Stäbchencylinder (Zapfencylinder sind nie gefärbt) eine lebhaft purpurne

oder violette Farbe, die nach ca. 20 Sekunden im Lichte verblasst, undurchsichtig wird und in eine milchige Farbe übergeht (bei Gaslicht bleibt die Purpurfarbe 24 Stunden und noch länger). Alles einfallende Licht wird vom Sehpurpur verzehrt, wie auf einer photographischen Platte, die aber bald verwischt und sofort wieder repariert wird. Das beweist, dass das Sehen nicht auf Schwingung und adäquatem Reize des Lichtes, sondern auf photochemischem Prozesse beruht.

2. Die albinotischen Augen, die rötliche Farbe der Kakerlaken beruht im Wesentlichen auf durchsichtigeu Spalten und Lakunen zwischen der Iris, durch welche die Blutgefässe schimmern. Das Irisstroma ist auch bei blauen Augen pigmentlos, aber das vom Augenhintergrund zurückkehrende Licht ist durch das pigmentierte Retinaepithel, das Kakerlaken fehlt, modifiziert und erzeugt durch Interferenz die blaue Farbe. Ebenso ist es bei grauen Augen, nur hat die Iris eine dickere Struktur. Abgesehen vom Pigment, das ohne cellulare Begrenzung meist in kleinen Klümpchen im Irisstroma liegt, hängt die Farbe der Iris und Pupille von der Dichtigkeit der Iris und Sclera, von dem Blutgehalt der ersteren und vom Pigment-Epithel ab. Dazu kommt die wechselnde Beleuchtung.

Das bei einigen Säugetiergattungen vorkommende pigmentierte, bläuliche gefärbte Häutchen, das zwischen Sklerotika und Chorioidea sich befindet das Tapetum ist Ursache des Augenleuchtens. In deu Vogelaugenretinas sind in der Zapfenschicht oft buntgefärbte Öltropfen, so dass rubinrot, karmoisin, ziegelrot, grün, orange oder gelb vorkommt.

Gehör. Die Bildung des Gehörs ist eine äusserst komplizierte uud verlangt zur genaueren Kenntnis ein eingehendes Studium. Die letzten Endigungen aller Sinnesnerven sind wie erwähnt stäbchenförmige Zellen, welche der Epidermis entstammen. Bei niederen Tieren ist die einfach in die Haut eingelagerte Sinneszelle ohne irgend eine Beigabe vorhanden, wie dies z. B. beim Amphiodus der Fall ist, welcher sieht und hört, ohne dass Sinnesorgane nachzuweisen wären. Bei höher entwickelten werden aber von den Epidermisgruppen und von den umliegenden Teilen Gebilde geschaffen, welche die Thätigkeit der zur Sinneszelle veränderten Epithelzelle wesentlich erhöhen. — Das Gehörorgan, das den Zweck hat, den Körper von Äusserem zu unterrichten, ist in Einzelfällen auch für innere Zustände verwertet, wie z. B. beim Fisch, dessen Schwimmblase mit dem Gehörorgan in Verbindung steht, so dass deren Füllung genau empfunden wird. Da die Entwicklung des Ohres im Embryo ver-

Digitized by Google

schiedene Stufen durchläuft, welche sich bei ausgebildeten niederen Tieren wieder finden, so erscheint uns eine kurze Zusammenfassung dieser nach Balfour zweckmässig. Ganz besonders ist die Entwicklung des Gehöres studiert und veröffentlicht von C. Hasse und G. Retzius. Das einfachste Gehörsorgan ist eine etwas modifizierte Epidermiszelle, die mit einem oder einigen starren Härchen, den Hörhärchen versehen ist und an deren innerem Ende sich eine Ganglienzelle findet (Insekten). Im nächsten Stadium ist die Zelle in die Haut eingesenkt (Macruren).

Das Gehörorgan besteht aus mehreren Zellen in einem Bläschen. (Brachyuren.) Es hat bindegewebige Aussenhüllen, ist mit Flüssigkeit erfüllt und hat auf einer im Grunde sich befindlichen Erhöhung einige Hörzellen und die Innenwand ist von Wimperzellen ausgekleidet. (Macula acustica.) Bei Würmern, Mollusken und Krebsen ist dieselbe Bildung, nur kommen hiezu einige Gehörsteinchen, Otolythen.

In derselben Weise ist der Beginn beim Säugetierembryo, aber von diesem letzten Stadium ab wächst a) der Hörnerv ein und b) das Hörbläschen spaltet sich in zwei Teile (zu den halbzirkelförmigen Kanälen und der Schnecke, die das häutige Labyrinth darstellen), welche von einer knöchernen Schichte umschlossen wird. Nach dieser kurzen Übersicht beginnen wir mit der Darstellung der Entwicklung beim Säugetierembryo. Die Ähnlichkeit der Entwicklung des Ohres mit der des Auges ist unverkennbar, sagt Kölliker, dennoch sind bei näherer Betrachtung Verschiedenheiten zu entdecken und die bemerkenswerteste ist diejenige, dass das Ohr nicht als eine Ausstülpung des Gehirns entsteht, sondern dass es sich unabhängig vom Centralnervensystem entwickelt.

Die erste Anlage zur Bildung des inneren Ohres ist das Gehörbläschen oder Labyrinthbläschen, welches, wie Huschke zuerst behauptete, nicht dem Gehirn entstammt, sondern das nach den Untersuchungen von Remak und Reissner, als eine Einstülpung der äusseren Haut aufzufassen ist. Schon am dritten Tage der Entwicklung des Hühnchens und entsprechend ebenso früh beim Säugetierembryo erkennt man eine Vertiefung, die nicht mit dem Gehirn in Verbindung steht, die dem zweiten Kiemenbogen entstammt und sich bald vollständig schliesst, das Gehörbläschen. Dasselbe wirkt mit seiner Schliessung mehr und mehr in die Tiefe und hängt mit der Oberfläche nur noch durch einen Gang zusammen.

Nach und nach erlangt das Gehörbläschen eine breitförmige Gestalt und scheidet sich nach Kölliker in zwei Teile, von welchen der kleinere Teil sich zur Schnecke bildet, während der grössere

sich abermals trennt und zum Labyrinth und den Bogengängen heranwächst. Es entwickelt sich somit aus dem Gehörbläschen das ganze innere Ohr dadurch, dass dasselbe in drei Abteilungen geteilt wird. Aus dem mittleren stärksten Teile entsteht das Labyrinth und die halbzirkelförmigen Kanäle, rechts und links entstehen Schnecken und Bogengänge und zuletzt bildet sich das wunderbare Cortische Organ mit den Gehörzähnen. An der Innenseite entsteht der Gehörnerv, der ursprünglich ein Ast des Angesichtsnerven ist, dessen feinste Endigungen teilweise als Hörhärchen aufzufassen sind. Als hinzukommende Gebilde sind aufzufassen, die Paukenhöhle, die Eustachische Röhre, das Trommelfell und der äussere Gehörgang. Diese sämtlichen Teile, sowie die Gehörknöchelchen sind Gebilde der Kiemenbögen und namentlich die Gehörknöchelchen liegen anfangs im Bindegewebe der Umgebung und wirken erst später in das Innere und schliesslich in die Mitte der Paukenhöhle. Die vollständige Entwicklung der letzteren geschieht erst nach dem Embryonalleben und die Eustachische Röhre, die von hier zum Schlundkopfe führt, ist ebenfalls bis nach der Geburt mit gallertigem Bindegewebe erfüllt.

Das äussere Ohr, die Ohrmuschel, ist anfangs ein kleines Grübchen, das nach aussen offen steht, in dessen Tiefe ein Rest des ersten Kiemenbogens, als kleines Leistchen sich befindet, welches einem Gehörknöchelchen entspricht. Die Stelle der Verwachsung der Kiemenspalte ist membranös und wird zum Trommelfell. Die Ohrmuschel selbst ist zuerst am hinteren Teile der äusseren Öffuungen als kleine, wulstförmige Erhabenheit sichtbar, die mit ihrer Vergrösserung mehr nach vorn und oben wirkt, die Ohröffnung überragt und dann zur Ohrmuschel heranwächst.

Geruchsorgan. Wie weiter oben gesagt wurde, ist als erste Anlage des Gesichtes die Mundhöhle zu betrachten, deren Decke ist die Schädelbasis, ihre Seiten sind die Oberkieferfortsätze und deren Boden ist der Schlundkopf. Nach Meckel glaubte man durch lange Zeit, dass Mund- und Nasenhöhle von Anfang an gemeinschaftlich seien und dass sich erst durch Ausbildung des Gaumens die Nasenhöhle absondern. Diese Ansicht, die nur teilweise richtig ist, wurde zuerst durch v. Bär und Rathke, später hauptsächlich durch Kölliker widerlegt und in neuester Zeit hat namentlich Dursy auch die Gesichtsbildung wiederholt einem gründlichen Studium unterzogen. — Das erste sichtbare des Geruchsorgan ist das jederzeit unter der Augenblase auftretende, kleine, flache, rundliche Grübchen, das bald

Digitized by Google

von länglicher Form und tiefer wird und einen leicht hervortretenden scharfen Rand erhält. Letzterer schwindet nach unten, wodurch eine Furche, die Nasenfurche entsteht. Zwischen beiden Riechgruben bildet sich nun am Schädelende vor den Augen ein Fortsatz, der Stirn- oder Nasenfortsatz, der in einen mittleren und zwei seitliche Fortsätze zerfällt, welche dadurch die erste Nase formieren. Dieser entgegen wächst die Zunge und seitlich verbinden sich die Oberkieferfortsätze nach vorne mit dem Stirnfortsatze, welche gemeinschaftlich die Wangen- und Oberkiefergebilde aus sich entstehen lassen. In früher Zeit, noch bevor der bleibende Gaumen entstanden ist, besitzt jede Nasenhöhle einen eigenen Boden, der nach unten spaltförmig durchbrochen ist und die primitive Gaumenspalte darstellt, aus welcher Anlage sich dann das Labyrinth entwickelt. Von der Seitenwand der primitiven Mundhöhle wachsen nun die Gaumenplatten hervor und trennen mit querer Richtung die ursprünglich einfache Höhle in eine untere Mund- und obere Nasenhöhle. (Es ist somit nicht die primitive, wohl aber die bleibende Nasenhöhle ursprünglich einfach vorhanden). Von der Schädelbasis her wächst die Nasenscheidewand, die zuerst vorne und erst später nach hinten mit dem Gaumen verwächst, welcher offen bleibende Teil als Nasenrachengang bezeichnet wird.

Die fötale Riechgrube, die von dem primitiven Gaumenspalt nach aufwärts und nach aussen führt, bildet sich wie schon erwähnt zum Labyrinth.

Der Geruchsnerv ist eine Ausstülpung der ersten Hirnblase ebenso wie die Augenblasen und seine Nervenzweige, die auf die Siebleinlöcher gehen, verbreiten sich mit besonderen Endgebilden den Riechzellen in der Schneider'schen Haut, welche die Labyrinthwände überzieht. Das Jakobsohn'sche Organ ist eine von der Nasenhöhle getrennte Nebenhöhle, die durch eine besondere Öffnung mit der Mundhöhle in Verbindung steht. Ursprünglich ist sie eine Ausstülpung der Nasenschleimhaut, die sich erst später von der Nasenhöhle, die fortgebildet eine knorpelige, später knöcherne Röhre darstellt.

Die äussere Haut entwickelt sich teilweise aus dem oberen Keimblatt und teilweise der oberen Schichte des mittleren Keimblattes, die den Namen „Hautplatte“ hat. Letztere ist die Anlage der Cutis und das obere Blatt der Keimhäute liefert die Epidermis. In der Cutis der Menschen entstehen Fettträubchen erst mit dem vierten Monat und die Pupillen werden erst mit dem 6. Monat sichtbar (Kölliker). Die erste genauere Mitteilung über die Entwicklung

Digitized by Google

der Hautgebilde ist von Remak und wir handelten dieselben grösstenteils ab unter dem Abschnitt Haut und Haar (s. Seite 152). Die Talgdrüsen sind flaschenförmige Ausstülpungen der Haarbälge, in denen die Zellen eine fettige Umwandlung eingehen. Die Schweissdrüsen sind im Anfange ebenfalls gerade, am äusseren Ende etwas kolbenförmig verdickte Ausstülpungen, die sich nach und nach retortenförmig krümmen und später zum vollständigen Drüsenkanal werden. Die Tastorgane sind besonders differenzierte Nervenendigungen, die in eigenartigen Gebilden die Tastkörperchen darstellen oder auch mit Endigungen bis zur Oberfläche reichen.

Harn- und Geschlechtsorgane. Über dieses Kapitel ist eine ganz enorme Litteratur vorhanden und erblickt man den Bücherhaufen durch den hindurchgearbeitet werden muss und weiss die Widersprüche, die existieren, so findet man den Ausruf Wiederheim's, es ist eine „ungeheuere Litteratur darüber angehäuft" ganz gerechtfertigt.

Die Excretionsorgane haben alle grosse physiologische und morphologische Ähnlichkeit und sie bestehen durch das ganze Tierreich in der Regel aus gewundenen oder verzweigten Kanälen und oft bewimperten Röhren, mit einer nach aussen führenden Öffnung. Bei den Säugetieren stehen die Organe der Harnsekretion in engster Beziehung zu denen der Fortpflanzung und die Verbindung dieser Organsysteme nicht nur in die Anlage, sondern auch im ausgebildeten Zustande besonders durch die gemeinschaftlichen Ausführungswege bildet eine ganz wesentliche Eigentümlichkeit der Wirbeltiere. — Die erste Anlage der Harn- und Geschlechtsorgane entsteht schon in früher Embryonalzeit. Die Abstammung derselben ist vom mittleren Keimblatt und der Urwirbelmasse und Teile von dem oberen Blatt liefern die Epithelien. Nach Kölliker hat das obere Blatt keinen Teil an der Bildung der Nieren. His hatte anfangs die Ansicht vertreten, dass der Wolff'sche Gang aus dem äusseren Blatte entstehe, hielt aber dieselbe später nicht mehr aufrecht. Von den früheren Arbeiten über diesen Gegenstand sind besonders hervorragend, diejenigen von Wolff, Oken, E. M. Weber, v. Baer, J. Müller und Bischoff, sowie Valentin und Remak. Alle stimmen darin überein, dass rechts und links von der Wirbelanlage ein kompakter, drüsiger Körper entstehe von länglich ovaler Gestalt, welcher als Urnieren, Primordial oder Vornieren, Oken'sche Nieren oder Wolff'scher Körper bezeichnet wird. Die Anlage der Harn- und Geschlechtsorgane der Wirbeltiere besteht in einem sehr früh vor der Wirbelsäule auftretenden Drüsenpaare, dessen innere

Digitized by Google

blind endigende Kanälchen in einem je am äusseren Rande verlaufenden Ausführungsgange zusammmentreffen. (Gegenbauer). Im Winkel beider Gekrösplatten erscheint in der zweiten Hälfte des dritten Tages ein rundlicher Streifen oder dicker Faden, der von Rathke Wolffscher Körper genannt wurde, derselbe reicht von der Herzgegend bis zum Harnsack. Querschnitte lassen bald einen Kanal erkennen (v. Baer). Die Wolffschen Körper entstehen sehr früh als ein Paar Streifen Blastem zu beiden Seiten der Wirbelsäule längs dem ganzen hinteren Ende des Embryo bis zum Herzen, in welchen sich sehr früh blinde Schläuche markieren. (Brücke).

Dem entgegen sagt Balfour, dass schon vor der Anlage der Wolffschen Körper eine Vorniere am Kopfteile des Embryo bestehe, welche er Pronephros nennt. Er hat dieselbe zwar nur bei Vögeln und noch nicht bei Säugetieren gesehen. Dieses Gebiet ist ein schwach gewundener Kanal mit drei oder vier Peritonealöffnungen und hängt mit dem Müllerschen Gange zusammen.

Es ist ein kleiner Drüsenkörper, der mit einem oder mehreren Wimpertrichtern in der Leibeshöhle mündet und seine Lage ist sehr weit nach vorne.

Die Vorniere ist ein sehr rasch vergängliches Gebilde und erst nach ihrer Rückbildung wächst der Müllersche Gang sehr rasch. Der eigene Gang der Vorniere wird die Grundlage für die Geschlechts- und Harnwege. An der Aussenseite der Wolffschen Körper ist ein länglicher Gang, der Wolffsche Gang, welcher anfangs solid, später hohl wird und als Ausführungsgang in die Kloake mündet, derselbe treibt, nach Waldeyer, gleich anfangs Sprossen, die zu Querkanälchen werden, sich ausbuchten und kopfförmige und halbkugelförmige Vorsprünge erhalten. Nach den frühen Ansichten entsteht dieser Gang etwas später als das Gebilde selbst, noch ist nach den eben genannten Angaben Waldeyers zu bemerken, dass aus denselben die Kanäle hervorwachsen, sowie nach den Beobachtungen Balfours, betreffs der Vorniere wahrscheinlich, dass dieser Gang die erste Anlage der Wolffschen Körper ist. Die im späteren Leben bei weiblichen Tieren noch sichtbaren Reste der Wolffschen Gänge heissen Gärtnersche Gänge.

Die Wolffschen Körper sind die harnbereitenden Organe des Embryo und sie verschwinden später, um den bleibenden Nieren Platz zu machen. Ausser den aus dem Wolffschen Gange hervorwachsenden querstehenden Kanälen, durch welche die Drüsen wie halbgefiedert erscheinen, finden sich noch enge verzweigte Kanälchen und aus Zellen gebildete Körperchen, die wahrscheinlich den Mal-

pighischen Körperchen der bleibenden Nieren analog sind und embryonales Bindegewebe, sowie sehr zahlreiche Blutgefässe vorhanden. Der Wolffsche Gang, der anfangs massiv später hohl ist, läuft nun, sich verdickend nach hinten und mündet in der Kloake und nach vorne geht er weit über die Wolffschen Körper hinaus bis zum Herz. Neben dem Wolffschen Gang entwickelt sich ein zweiter anfangs ebenfalls massiver, später hohler Kanal, der über die Wolffschen Körper verläuft sich nach vorne verdickt und blindsackförmig endet, nach hinten aber sich verjüngt und in die Kloake einmündet. Derselbe heisst Müllerscher Gang und er dient hauptsächlich als Anlage für die Geschlechtsorgane. Nach einer anderen Ansicht entstehen die Müllerschen Gänge dadurch, dass der ganze (Wolffsche) Körper der Länge nach in zwei Teile zerfällt, wovon der eine mit den Segmentardrüsen in Verbindung bleibt und den Wolffschen Gang bildet, während der andere als Müllerscher Gang bekannt ist.

Die bleibenden Nieren entstehen nach den Wolffschen Körpern, die ein embryonales Gebilde sind. Remak war der erste, der die Entwicklung der Nieren genauer studierte und der glaubte, dass dieselben als Ausbuchtungen eines Teiles der vorderen Wand der Wolffschen Körper entstehen, während Gegenbaur sagt: „Die bleibenden Nieren entstehen unabhängig von den Vornieren über denselben“ und nach anderen neuen Forschern ist die erste Anlage der bleibenden Niere eine kompakte dichtzellige Masse, die vorderhalb der Wolffschen Körper liegt und aus dem oberen Keimblatt und der Urwirbelmasse entsteht.

Sobald die bleibenden Nieren herangewachsen sind, einen Teil der Funktion der Wolffschen Körper übernommen haben und somit als harnbereitende Organe funktionieren, gehen die letztgenannten wesentliche Veränderungen ein, bilden sich zu Geschlechtsorganen um und differenzieren sich bald nach den Geschlechtern.

Mit dem Wachstum der Nieren erhalten dieselben je nach der Tierart verschiedene Gestalt. Die Harnkanälchen entwickeln sich aus dem Epithel des Nierenkelches. Die Sammelröhren entstehen aus den geraden Harnkanälchen. Die Malpighischen Körperchen bilden sich aus dem embryonalen Zwischengewebe und die Blutgefässe entstehen aus der Urwirbelmasse. Der Ausführungsgang der Nieren oder Urether ist aus einem Auswuchs der Wolffschen Körper gebildet. Derselbe schnürt sich ab und wächst nach vorne und verbindet sich mit den aus den Nieren heraustretenden Sammelröhren. Der hintere Teil des Urethers tritt in Verbindung

Digitized by Google

mit dem Anfangsteile der Allantois, die an der Stelle offen bleibt und zur Harnblase wird (der von hier bis zum Nabel reichende Stiel heisst Urachus). Die Nebennieren liegen nach vorne in unmittelbarer Nähe der Nieren, sie haben ihren Ursprung in dem drüsigen Zerfall von Sympathikusganglien, bei welchem Vorgange die nervösen Teile sich zur Marksubstanz, die drüsigen aber zur Rindensubstanz anordnen. Die Nebennieren sind ganz, bestehen aus einer Reihe von Abschnitten, deren jeder eine Anhäufung von ovalen Kernen und Strängen darstellt, die teils verfetten und später bräunlich werden. Die Abschnitte sitzen an der Rückenaorta auf und bilden eine vom Herz bis zum Hinterende der Leibeshöhle reichende Kette.

Geschlechts- und Generationsorgane entstehen grossenteils aus einer Umwandlung der Wolffschen Körper von der Zeit an, wo die Nieren die Harnbereitung übernehmen. Harn- und Geschlechtsorgane haben gemeinschaftliche Öffnungen nach aussen. Die eigentliche Geschlechtsdrüse, der Keimepithel (Hoden und Eierstock) entsteht selbständig, aber sie tritt mit einem Teile der Wolffschen Körper in Verbindung, welcher sich zu sekundären Geschlechtsteilen umbildet. Am Anfange sind die männlichen und weiblichen Geschechtsteile vollkommen gleichförmig gebildet und erst nach einiger Zeit differenzieren sie sich in männliche und weibliche. Die Hoden, Steine, Testikel entstehen teilweise aus dem Keimepithel, aus welchem die sog. Malpighischen Körperchen werden, die sich zu Hodenkanälchen bilden und sie bestehen ferner aus dem Gerüste für diese, das die Wolffschen Körper liefern oder es entsteht der ganze Hoden aus letzterem mit einziger Ausnahme der sog. Spermatoblasten, die vom Keimepithel abstammen, so dass das ursprüngliche Keimepithel, das direkt von dem Keimkern abstammend anzusehen ist (s. pag. 267), von den Gebilden der Wolffschen Körper umlagert würden. (Waldeyer).

Die Ausführungsgänge und hinteren Teile der Wolffschen Körper, die Urnieren oder Wolffschen Gänge werden teilweise zu den Hoden umgebildet, während die vordere Hälfte verschwindet. Der Nebenhoden entsteht aus denselben Teilen der Wolffschen Körper, wie der Hoden selbst. Die Samenkanälchen entwickeln sich aus dem Keimepithel. Die Ausführungsgänge der Hoden, der Samenleiter entsteht aus dem Müllerschen Gang.

Die Hoden liegen ursprünglich in der Bauchhöhle und um in den Hodensack zu gelangen, müssen sie durch den Leistenkanal. Durch das Absteigen erhält der einzelne Hoden verschiedene Hüllen.

1) Die Scheidenhaut, die sich vom Peritoneum ableitet. 2) Die eigene oder weisse Haut, eine Verlängerung der Auskleidung des flachen Bauchmuskels der Fascia transversa und 3) entsteht während des Herabsteigens des Hodens der Hodenmuskel. Nach der früheren Ansicht erfolgt das Herabsteigen dadurch, dass das sog. Leitband, das Tabernakel Hunterii durch seine Verkürzung den Hoden nach sich zöge. Allein der Vorgang ist besonders beim Schwein sehr deutlich. Hier sieht man, wenn der Hoden noch ganz oben ist, einen Beutel, der vom Peritoneum gebildet ist, der durch den Druck der Flüssigkeit in die Bauchhöhle getrieben wird. Das ganze Bindegewebe dortselbst gleicht der Warthonschen Sulze. Die Gefässe und Nerven des Hodens müssen sich beim Herabsteigen verlängern und die Ursache der Location ist nicht Zerrung des Hunterschen Bandes, sondern Wasserdruck. (Brücke). Die Prostata entsteht aus einem Faden des Müllerschen Ganges.

Die weiblichen Geschlechtsorgane. Aus dem Keimepithel entstehen die eibildenden Schläuche des Eierstocks. Das Stroma und Äussere wird jedoch aus den Wolffschen Körpern gebildet. (Kobelt.) Der Uterus entsteht aus dem Müllerschen Gang. Derselbe ebenso der Eileiter erhält sehr früh ein rasch wachsendes und überall auf der Schleimhaut sich befindendes Flimmerepithel. (Chrobak). Der Eileiter wird aus einem Faden, der vom Müllerschen Gange kommt, gebildet. Es entsprechen sich somit in der ersten Anlage: Hoden und Eierstock, Nebenhoden und Gärtnersche Gänge, nach Anderen der Nebeneierstock. Nicht analog sind: Samen- und Eileiter wie man früher glaubte, was sich schon aus der Beobachtung v. Baer's ergiebt, dass der Samenleiter früher gebildet wird als der Eileiter. Dem Samenleiter entsprechen die Gärtnerschen Gänge, dem Eileiter entspricht aber als männlicher Teil die Prostata, die sich nach Weber bei einigen Tieren so weit entwickelt, dass sie einen vollständigen männlichen Uterus darstellt. (Brücke). Durch die allmähliche Umwandlung ist der Müllersche Gang fast vollständig verschwunden und nur sein oberstes Ende lässt er als sog. Morgersche Hydatiden zurück. Die äusseren Geschlechtsteile sind erst in zweiter Linie angelegt. Es entsteht in der Substanzbrücke, dem Damm, Mittelfleisch oder Perineum eine Längsfurche, die tiefer wird und schliesslich durchbricht, so dass eine Verbindung mit dem oberen und dadurch auch dem Stiele der Allantois entsteht. Im vorderen Teile dieser Spalte entstehen zwei Hervorragungen, die beim männlichen zum Penis verwachsen, beim weiblichen verwachsen dieselben nur an ihrer oberen Partie,

wodurch die Clitoris entsteht. Der andere Teil bildet sich zu den kleinen Labien. Nach unten und hinten entstehen noch ein paar Hervorragungen, die sich von der Seite her verengen und aus ihnen entsteht der Hodensack und die äusseren Labien. Balfour sagt: „Die Urogenitalkloake hat aussen einen Höcker und beim männlichen verwachsen die Seiten der dort entlangziehenden Furche miteinander. Der Höcker wird zum Penis und die beiden Falten vereinigen sich von hinten zum Scrotum.“ Es sind somit entsprechende Gebilde, Penis und Clitoris, Scrotum und Labien.

Frucht- oder Eihüllen. An dem befruchteten Ei, das im Uterus anlangt, entwickelt sich ein Teil desselben, der als Fruchthof bezeichnet ist zum Embryo, während der andere grössere Teil zum umhüllenden Gebilde, zu den Eihäuten wird, welche nur embryonale Wichtigkeit haben. Am Anfange ist die Thätigkeit in den Eihüllen weit grösser als in dem Embryo selbst und erst später, wenn sich dieser mehr entwickelt, tritt das Wachstum der Hilfsorgane in den Hintergrund.

Über die Bildung der Eihäute haben besonders hervorragende Untersuchungen angestellt: Vesalius, Columbus, Fallopia, Eustachius, Albinus Arantius, Fabricius Needhem, später Cuvier, Dutrochet, Bojanus und Bischoff und sämtliche dieser Genannten haben vorzugsweise am Hunde ihr Studium gemacht. In vergleichend anatomischer Hinsicht stehen die nur embryonal wichtigen Eihäute mit anderen Körperteilen in nächster Beziehung und Wiedersheim sagt in seiner vergleichenden Anatomie: Alle Amniontiere (Vögel Reptilien und Säugetiere) haben keine Kiemen mehr, besitzen ein entwickeltes Gehör mit Schnecke und rundem Fenster und der Schädel ist nicht eine geradlinige Fortsetzung der Wirbelsäule, sondern erscheint gegen die Brust eingedrückt.

Von dem an einer Uterusfalte gestützten Ei treibt dessen äussere Fläche kleine Fortsätze, die wie Würzelchen in die Drüsen der Uterusschleimhaut eindringen und um die Stelle, an der sich das Ei befestigt, wird die Uterusschleimhaut etwas blutreicher und schwillt an. In diesen Wall wachsen immer neue Zotten hinein, derselbe hebt sich immer höher, so dass das Ei dortselbst vollständig umwallt und eingeschlossen ist, wodurch sich der Embryo als eine faltenartige Anschwellung in der Uteruswand bemerklich macht. Die nächsten Veränderungen, die nun eintreten, hielt man früher für folgende: Durch das Wachstum im Innern des Eies wird die Blutzirkulation in der umgebenden Uteruswand erschwert und es entsteht aus Mangel an Ernährungsmaterial aus der dicken wulstförmigen Um-

Digitized by Google

hüllung eine Haut, die den Embryo umgiebt, durch weiteres Wachstum hebt sich der Embryo mit seiner Hülle von der Wand ab und die Hülle geht nun ihrerseits aufs Neue verschiedene Arten von Verbindungen mit der Uteruswand ein. Diese erste dem Embryo umgebende Hülle nannte man Decidua reflexa und diejenige Stelle des Uterus, woselbst dieselbe eingepflanzt ist, heisst Decidua vera. Spätere Untersuchungen, namentlich diejenigen v. Baer, His und Remak ergaben jedoch, dass diese Decidua in Wirklichkeit nicht existiere und dass die Bildung der ersten Umhüllung auf folgende Weise zu stande kommt. Durch Einziehen und Faltenbildung der Kopf- und Schwanzkappe am Embryo entsteht eine blattförmige Schichte, die sich nach unten schliesst. Nach oben gegen den Rücken wächst dieselbe durch Vergrösserung am Rande (wie das Wachstum eines Baumblattes Kölliker), umgiebt schliesslich als vollständiger Sack den Embryo und es heisst diese Hülle Amnion. Etwas abweichend hievon sagt Brücke: Schon am 4. oder 5. Tage (beim Menschen) hat der Embryo durch die Bildung der Amnion eine neue Hülle bekommen. Man schildert gewöhnlich den Vorgang so, als ob das Amnion weiter hinauf wachse, um sich oben zu schliessen, allein durch Einsenken des Embryo in das Epithel, entsteht eine wulstförmige Falte und dieser oben freie Rand, welcher eine Öffnung zwischen sich lässt, die der ursprünglichen Grösse des Embryo entspricht, so dass der Embryo mantelartig überdeckt erscheint, heisst Amnionnabel. Balfour giebt jedoch die Bildung, wie sie v. Baer erstmals konstatiert hat, wie folgt: „Über den Kopf und Schwanz wachsen die Spalten des Mesoblastes hinaus und diese ersten beiden Falten sind die Anfänge des Amnion. Bei der Fortwachsung derselben, verschmiltzt sie zu einer Falte die emporwächst."

Über das sogen. falsche Amnion sagt v. Baer „Während sich die inneren Bauchplatten zum Darmrohre bilden, hebt sich der äussere Rand derselben und geht in anfangs stumpfen, später spitzem Winkel, in das übrige Keimblatt über, wodurch das falsche Amnion gebildet wird."

Das Chorion, Lederhaut, Gefässhaut umgiebt das Amnion und nimmt die Form der Uteruswand an. Sie ist schon in der Anlage am Ei vorhanden, umgiebt dasselbe vollständig und zerfällt in zwei Schichten, von denen die innere Schicht eine weissliche, durchscheinende, bindgewebige Haut ohne Blutgefässe darstellt, während die äussere Schichte mit Zotten besetzt ist, die sich mit dem Uterus verbindet. Zahlreiche Blutgefässe, welche die Ernährung des Jungen vermitteln, verlaufen in der äusseren Schichte des Chorion und haben

Digitized by Google

gemeinschaftlichen Sammelpunkt an der Entstehung der Nabelgefässe. Die innere Schicht des Chorion, welche das Amnion umgiebt, berührt dasselbe nirgends ganz direkt, denn teilweise ist die Harnhaut dazwischen gelagert und teils trennt (nach Kölliker) eine dünne Schicht sulzigen Gewebes die beiden Fruchthüllen von einander.

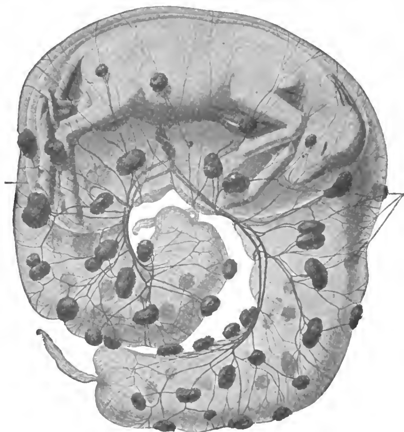


Fig. 25. **Fruchtblase mit Frucht vom Schafe.**
Der Fötus liegt in den Eihäuten. Die schwarzen knotigen Gebilde an den Gefässen sind die Kotyledonen, durch welche die Frucht mit der Mutter im Blutkreislaufe steht.

Die **Placenta, Lederhaut, Fruchtkuchen** (Fig. 25) entsteht nach Balfour auf folgende Weise: An der Aussenseite des Chorion wachsen Zotten hervor und diese senken sich in die Vertiefungen. Crypten, welche sich in der Uteruswand befinden. Diese Zotten haben einen

Digitized by Google

Epithelüberzug und einen Kern von Bindegewebe mit einem Arterien- und Samenzweig.

Die Wandungen der Crypten, in welche die Zotten eintreten, erhalten ebenfalls eine Epithelauskleidung, so dass sich zwei Epithelschichten berühren würden, allein das Epithel des Uterus scheidet ein Sekret ab, das gleichzeitig mit dem durch Diffusion dort ausgetretenen Blute von den fötalen Zellen aufgenommen wird. Diese Verbindung von mütterlichen und fötalen Gebilden heisst Placenta.

Brücke sagt über dieses Verhältnis: „In die Placenta gehen von der einen Seite hinein die Gefässe des Embryo, welche die Zotten, Zapfen, die sich hirschgeweihartig ästeln, umgeben.

Dabei sind sie lang und es geht oft eine Capillarschlinge durch eine Reihe von Zapfen. Von der anderen Seite kommen in die Placenta die mütterlichen Gefässe. Die Zotten selbst sind in weite mütterliche Bluträume eingesenkt, in welche die mütterlichen Arterien das Blut einführen und aus denen mütterliche Venen das Blut fortführen, so dass diese Zotten von Blut umspült sind.

Das Blut des Embryo ist in fortwährendem Diffusionsprozesse mit dem des mütterlichen. Allein die Blutkörperchen des Embryos vom Pferde, Rind und Menschen haben bis zu 4 Monaten Blutkörperchen mit Kernen.

(Die früher genannte Decidua reflexa und vera sind auch hieher und ebenfalls mit Unrecht verlegt worden und um die Klarheit der Darstellung dieses vielumstrittenen Verhältnisses nicht zu stören, unterlassen wir auch das nähere Eingehen auf die Einteilung in primäres, sekundäres und tertiäres Chorion).

Bischoff sagt z. B. hierüber: „Die Allantois wächst an der ganzen inneren Oberfläche entlang und so bringt sie ihre Gefässe (die späteren Vasa umbilicata) zu allen Teilen der Chorion. Nun atrophieren die gefässlosen Zotten und es bilden sich neue gefässhaltige, welche die alten verdrängen, so entsteht das sekundäre oder gefässreiche Chorion.“

Die Zotten, welche mit dem Mutterboden die Placenta darstellen, sind entweder gleichmässig über die ganze Oberfläche des Chorion verteilt und sie verbinden sich mit allen Teilen der Uterusschleimhaut gleichmässig, wie beim Menschen oder sie stehen in kleineren Abteilungen zusammen, wie beim Pferde (Balfour) oder sie sind büschelförmig angeordnet, wodurch aus einzelnen Partien der Uterusschleimhaut die Gefässe den Austausch mit dem Fötusblute besorgen, sog. Cotyledonen, wie beim Rinde und Schafe (s. Fig. 25)

Digitized by Google

oder sie sind gürtelförmig angeordnet, wie beim Schwein und Hunde und es bleiben bei diesen die Pole mehr oder weniger grosse Strecken frei.

Die **Allantois, Harnhaut** entsteht ziemliche Zeit nach dem Amnion. (Bischoff sagt: „Mit dem 24. Tage ist die Allantois beim Hunde als Bläschen entwickelt“). Die ersten Spuren derselben sind am hinteren Ende des Embryo, am Eingange von der Bauch- in die Beckenhöhle. Das erste, was von ihr bemerkt wird, sind zwei kleine Auftreibungen, Höcker oder Hügel, am Rande der vorderen Beckenwand.

Die Allantois entsteht durch Verschmelzung aus zwei Hälften und eine bestehende Spalte in den Darm ist der Rest der Trennung beider Hälften (Bischoff), welche beim Grösserwerden verschmelzen, dann eine warzenförmige Erhöhung bilden, die anfangs solid ist. — Das hintere Ende, das bei Schliessung ein stumpfer Kegel wird, erhält zwei schwache, hügelige Hervorragungen und diese sind die Anfänge der Allantois, soviel ist gewiss, dass ihre ersten Rudimente anfangs keine hohlen Ausstülpungen aus dem Darme sind, sondern die Mitte wird breiförmig, erhält eine Höhle und tritt mit dem Darme in Verbindung. Die ursprünglich v. Baer aufgestellte Ansicht lautet folgendermassen: „Vor dem Ende des dritten Tages (beim Hühnchen) erhebt sich aus dem hinteren Ende des Speisekanals eine blasenförmige Erhebung oder Hervorstülpungen und es ist dies der Harnsack, Allanatois.“ Nun ist aber diese v. Baer aufgestellte Ansicht, wie erwähnt, namentlich von Bischoff widerlegt und diese Widerlegung ist durch Remack, Kölliker und andere bestätigt worden. Nach und nach gestaltet sich diese erste Anlage zur vollständigen Blase und der Stiel derselben wird zum U r a c h u s, an dem sich später die Harnblase bildet. Anfangs ist in der Höhle eine Scheidewand, so dass sie aus zwei parallelen Röhren besteht und erst nach und nach verschwindet die Trennung. Allmählich wächst die Allantois um den Embryo herum, ist jedoch bei den verschiedenen Arten verschieden entwickelt, so existiert sie z. B. bei Wiederkäuern, während der ganzen Schwangerschaft als eine Blase und gewinnt als solche sehr bedeutende Ausdehnung, bei Menschen verliert sie aber nach dem 25.—30. Tage ihr Lumen und dient ausschliesslich als Träger der Gefässe. Die Allantois enthält eine klare Flüssigkeit, welche besonders aus Sekretionsteilen von den Wolffschen Körpern besteht, das A l l a n t o i n, das sich dortselbst vorfindet, ist ein stickstoffhaltiger Körper, der ein Zersetzungsprodukt der Harnsäure ist.

Nabelbläschen. In der ersten Zeit nach der Befruchtung hat der Embryo an dem Bauchteile eine Einschnürung, durch welche ein

blasenförmiges Gebilde an der Bauchfläche des Embryo, das Nabel- oder Dotterbläschen entsteht. Dasselbe steht mit dem Darmkanal in Verbindung durch den anfangs sehr weiten Dotterblasengang und es liegt dasselbe in der Regel linksseitig zwischen Chorion und Amnion. Das Nabelbläschen ist beim Menschen rundlich, bei Fleischfressern zylinderförmig und bei Wiederkäuern flaschenförmig, bei letzteren nach aussen zugespitzt und mit Hörnern versehen. Längs dem Gange laufen Gefässverzweigungen, die sich auf dem Dotterbläschen ausbreiten. Dasselbe existiert während der ganzen Embryonalzeit, aber nur bevor die Eihüllen ausgebildet sind, steht es mit dem Darmkanal in Verbindung. Nach und nach wird durch Engerwerden und Abschnüren des Dotterblasenganges die Kommunikation aufgehoben und dann hängt es im Nabelstrang an einem langen Stiel, rückt nach und nach zwischen den Eihüllen immer mehr hinaus und verliert schliesslich den Zusammenhang, so dass es nur noch als Rest zwischen den Eihäuten zu finden ist.

Nabelstrang oder Nabelschnur. Dieselbe geht von der Frucht zur Placenta, ist ein Strang von verschiedener Länge, bei der Stute ca. 50, beim Rind ca. 40 cm lang, beim Menschen jedoch verhältnismässig bedeutend länger und es bedeutet die Länge nach v. Baer, das Flüchtende der Frucht von den Eihäuten oder die höhere Ausbildung und Entwicklung des animalischen, gegenüber dem vegetativen Leben. Zusammengesetzt ist die Nabelschnur aus zwei Arterien und einer Vene (oder 2 Arterien und 2 Venen bei Rind), welche erstere von den Beckenarterien des Fötus entstehen, während die Nabelnerven ihren Ursprung in der Placenta haben und zur Leber des Fötus führen. Ferner ist in der Nabelschnur eingeschlossen die zur Allantois führende Harnschnur und in früher Zeit auch das Nabelbläschen. Umgeben und verkittet ist die Nabelschnur von einer eigentümlichen, sulzigen oder geleeartigen Masse, der Warthonschen Sulze, die Kölliker gallertiges Bindegewebe, Virchow als Schleimgewebe bezeichnet, ausserdem ist die Nabelschnur noch von einer aus der Amnion stammenden Scheide umschlossen. Nach der Geburt reisst der Nabelstrang mehrere Centimeter vom Leibe entfernt ab und der Stumpf vertrocknet, (oder er geht in Eiterung über, als ein Herd für Pilze, bildet Jauche und ist Ursache von gefährlichen Krankheiten, weshalb er stets unterbunden und desinfiziert werden soll, auch wenn er schon einige Stunden gerissen ist).

Der **Kreislauf** zwischen Fötus und Uterus. Die Muskelsubstanz des Fötusherzens ist fester und dunkler als die der übrigen Muskeln und es stehen beide Vorkammern durch eine Öffnung in der Scheide-

wand, das ovale Loch miteinander in Verbindung, welches von der linken Seite aus durch eine Klappe verschliessbar ist. Die Lungenarterie führt das Blut nicht in die Lunge wie beim Erwachsenen, sondern durch eine nur embryonale Verbindung den Botallischen Gang in die hintere Aorta. Beim Fötus führen die Nabelarterien venöses Blut, die Nabelvene aber arterielles. Die Lunge ist aus dem Fötalkreislaufe ausgeschlossen. Kurz nach der Geburt verschliesst sich der Botallische Gang, er obliteriert und das ovale Loch wird ebenfalls kurze Zeit nachher verschlossen. Der Kreislauf des Fötus ist schneller als derjenige der Mutter. Stollmann fand bei einem $8^1/_2$ Monate alten Kalbsfötus durch Auskultation 124 Herzschläge in der Minute, während die Mutter 64 Pulse hatte, bei einem anderen Fötus fanden sich 113—118 Herzschläge bei der Mutter jedoch nur 70—112. (Weiss).

Die Lage des Embryo im Fruchthälter ist anfangs veränderlich und nicht bestimmt, später liegt er entweder in der Mitte oder in einem der Hörner des Uterus mit gekrümmtem Rücken, den Kopf mit der Schnauze gegen die Brust und zwischen die Vorderfüsse, diese nach hinten und die Hinterfüsse nach vorn, gegen den Bauch gebogen. Kurz vor der Geburt rückt der Kopf gegen die Beckenhöhle, der Rücken ist nach oben zu stellen und die Füsse liegen unter dem Bauche, jedoch kommen die Vorderfüsse durch die Wehen mit in die Beckenhöhle und gelangen gleichzeitig mit der Schnauze nach aussen. Die Fruchthüllen werden schliesslich ganz dünn und bersten kurz vor der Geburt, wodurch ihr Inhalt aus der Allantois und Amnion nach aussen abfliesst, der Blasensprung. Nach Austreibung der Frucht bei grösseren Tieren $^1/_2$—4 Stunden bei kleineren mehrgebährenden, wenige Minuten nachher oder gleich mit, erfolgt der Abgang der Eihäute, die sog. Nachgeburt, wodurch der Teil der vorher mit denselben verbundenen Uterusschleimhaut eine wunde Fläche darstellt, welche einige Tage leicht blutet und starke Absonderung von Schleim- und Epithelabstossung hat, die Lochien. Die Muskelhaut des Uterus zieht sich nach der Geburt rasch zusammen und nach und nach wird der grösste Teil ihrer dicken Wand wieder resorbiert, jedoch wird der Uterus nie mehr so klein, wie im jungfräulichen Zustande.

8. Über Geschlechtsbildung.

Dass die Entstehung des Geschlechtes von äusseren Umständen abhängig sei, glaubte man schon in den ältesten Zeiten. Als sich nach der griechischen Sage Deucalion und Pyrrha aus der grossen

Digitized by Google

Überschwemmung gerettet hatten und um die Erde aufs Neue zu bevölkern, die „Knochen der Mutter“, d. h. Steine hinter sich warfen, entstanden aus denjenigen, welche Deucalion hinter sich warf, Männer, aus den von Pyrrha geworfenen, Frauen. (Der erste Mensch, der auf diese Weise entstand, war der „rossfreudige“ Äolos, der Stammvater der Griechen). Hippokrates glaubte, dass der Same des männlichen die Geschlechtsbildung bedinge und gab an, dass im rechten Hoden männliche, im linken aber weibliche Junge gebildet werden, eine Ansicht, die erst Spallanzini definitiv dadurch widerlegte, dass er wechselweise die Hoden unterband oder entfernte. Später, als Graaf die Follikel im Eierstock entdeckt hatte, wurde von den sog. Ovisten angenommen, dass der rechte Eierstock männliche, der linke aber weibliche Eier enthalte; wenn nun das Weibchen sofort nach der Begattung sich auf die rechte Seite lege, so fliesse der Samen dorthin und befruchte ein männliches, im umgekehrten Falle ein weibliches Ei. Auch andere äussere Umstände wurden für wichtig gehalten; so sagt z. B. Plinius: „Wendet sich ein Schaf oder ein anderes Weibchen nach der Begattung dem Afrikanus, den die Griechen Liba (Südwest) nennen, entgegen, so wisse, dass ein Weibchen empfangen ist“, und Theophrast meldet: „Wenn Böcke gegen den Nordwind aufsetzen, entstehen mehr Böckchen“, oder: „An dem Absteigen des Sprungstieres kann man das Geschlecht schon merken. Steigt derselbe von der rechten Seite ab und wendet sich dann rechts, fällt ein Öchslein, wendet er sich nach links, ein Weibchen (Varro). Das Trinkwasser aus dem Charadrus in Achaja macht, dass alles Vieh, das im Frühjahr von seinem Wasser trinkt, vorwiegend männliche Junge wirft (Pausanias). — Noch gegenwärtig sind diese und ähnliche Meinungen hie und da in einiger Giltigkeit, denn die Frage über die Ursachen der Geschlechtsbildung steht ihrer Lösung noch sehr ferne, und Wilkens hat, um sichere Anhaltspunkte zu erlangen, einen Fragebogen aufgestellt, aus welchem wir folgende Hauptpunkte mitteilen:

1) Welchen Einfluss hat das Altersverhältnis des männlichen und weiblichen Tieres auf die Geschlechtsbildung der Frucht? 2) Hat der Ernährungszustand der Elterntiere zur Zeit der Paarung einen Einfluss? 3) Ist des männlichen Tieres seltenere oder häufigere Benutzung zur Paarung von Einfluss? 4) Hat die Begattung zu Anfang oder zu Ende der Brunstzeit einen Einfluss? 5) Welchen Einfluss haben die erste und wiederholte Paarung der weiblichen Tiere? 6) Ist die Geschlechtsbildung

der Frucht abhängig von dem *Ernährungszustande* des Weibchens während der Tragezeit? 7) Steht die *Dauer der Tragezeit* in Beziehung zum Geschlechte der Frucht? 8) Sind *Luftdruck und Luftwärme am Tage der Paarung* von Einfluss auf die Geschlechtsbildung? 9) Welchen Einfluss hat die *Tageszeit* der Paarung? 10) In welcher Beziehung steht die *Jahreswitterung* (mittlerer Luftdruck und Regenhöhe der Jahreszeiten) zur Zahl der männlichen und weiblichen Geburten im Jahr? — Schon aus dieser Anzahl der Fragen, die Wilkens mit Fleiss und Geschick zusammengestellt hat, ist ersichtlich, in welchem Stadium sich unsere Kenntnisse über die Geschlechtsbildung befinden müssen. — Nach Waldeyer ist das Geschlecht abhängig von den Zellen des Keimepithels, jener embryonalen Substanz, welche durch ihre Regenerationsfähigkeit Produkte erzeugt, die sie millionenfach überwiegen und wenn wir sogleich den Ausspruch Balfours: „Unsere Kenntnis über den Ursprung der Geschlechtszellen ist sehr fragmentarisch“ beifügen, so haben wir hiedurch die Lösung des Problems vom gegenwärtig *morphologischen* Standpunkte für ebenso fraglich bezeichnet, wie vorhin den vom *biologischen*, durch die Wilken'sche Tabelle. Die Zellen, aus denen die eigentlichen Sexualzellen hervorgehen, sind schon in frühester Jugend an der materiellen Beschaffenheit ihres Inhaltes zu erkennen, und die Entwicklung derselben ist eingehendst studiert worden, und Waldeyer sagt hierüber: „Es liegt im Embryo zu beiden Seiten der Wirbelsäule ein Organ, die *Wolffschen Körper*, welche eine *Primordialniere*, eine *Niere für den Embryo* sind, die in ihm dient, ehe er seine bleibende Niere hat. An, auf und zum Teil auf Kosten dieses Organs entwickelt sich die *Geschlechtsdrüse*, sowohl beim männlichen, als weiblichen. Das *Epithel*, welches den Wolff'schen Körper überzieht, verdickt sich an einer bestimmten Stelle, an dem *Eierstockhügel*, und fängt an, Fortsätze in die Tiefe zu treiben, oder richtiger gesagt, das darunter liegende bindegewebige Stroma wächst und *bestimmte Stellen wachsen nicht mit*, so dass sie dadurch mit dem darüber liegenden Epithel in die Tiefe zurücktreten, wodurch *Gruben* entstehen, aus denen *Schläuche* werden, *die von Epithel ausgekleidet sind*. Schon frühzeitig zeigen sich *an diesem Epithel einige Zellen, grösser als die anderen*, und diese entwickeln sich derart, dass sie sich vom Mutterboden loslösen und von den anderen umgeben werden. Diese grösseren *losgelösten Zellen sind die Eier* und die anderen bilden das Epithel, das den Graafschen Follikel auskleidet. Ein ähnliches Resultat liefert das *Studium der Hodenzellen*.

Digitized by Google

An und um die Keimzellen entsteht ein Kanal aus Epithelzellen, der durch Zusammenrücken letzterer nach und nach zum Epithelialrohr wird, welches sich knäuelförmig anlagert und als Ovarienschlauch oder Samenkanälchen bezeichnet wird und das Umwandlungen erfährt. Etwas später bilden sich bei allen höheren Tieren die Genitalgänge, durch welche die Geschlechtsprodukte den Körper verlassen können, wozu besonders die Excretionsorgane des Embryo umgestaltet werden, und als erste derartige Anlage findet sich bei Säugetieren an der Innenseite jeder Vorniere ein rundliches oder ovales Körperchen, die Anlage der Keimdrüse. Es erscheint zweifellos, dass die Keimzellen schon bei ihrer Entstehung männlicher oder weiblicher Natur sind, und dass der Fötus der Säugetiere nur so lange ein Zwitter, d. h. ein doppelgeschlechtliches Tier ist, bis sich mit der fortschreitenden Entwicklung die Herrschaft der einen oder anderen Geschlechtszellen geltend macht. Auch ist in der ersten Anlage ein Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Tieren nicht zu erkennen, so dass wohl gegen die Annahme, das Junge ist anfangs ein Neutrum, aber nicht auch gegen diejenige, es ist ein Hermaphrodit, Einsprache zu erheben ist. Waldeyer sagt über die gemeinsame Uranlage: Die erste Bildung der Sexualzellen erscheint sehr frühzeitig, und an dem kleinen, stumpfkegelförmigen Hügel (Keimdrüse) macht sich sehr bald bei verschiedenen Individuen ein bemerkenswerter Unterschied geltend, denn bei einigen ist die Epithelbekleidung desselben sehr deutlich, bei anderen jedoch viel schwächer, und schon am 7.—8. Tage (beim Hühnchen) ist das zukünftige Weibchen, das gleich anfangs stärkere Epithelentwicklung zeigte, an der Verkümmerung der rechten Keimdrüse leicht zu erkennen, während das künftige Männchen eine gleichmässige Entwicklung, aber kleinerer Zellen aufweist. — Dass hiedurch die Behauptung, die weiblichen Geschlechtsorgane seien viel primitiver angelegt, oder die weiblichen Geschlechtsorgane seien verkümmerte männliche, widerlegt ist, bedarf keiner weiteren Ausführung. Die Trennung der Geschlechter kommt dadurch zustande, dass sich in der Weiterentwicklung dieselben ursprünglichen, gemeinsamen Teile in anderer Weise differenzieren. Die Geschlechtsorgane sind a) im embryonalen Zustande; b) sie treten in ein Stadium der Streckung, in dem sie ihr definitives Volumen und Gestalt erreichen; und c) es wird auch die innere Struktur vollendet = Ausbildung = Ausgewachsensein = fertiger Zustand.

Über die Ursache der Geschlechtsbildung und der

willkürlichen Erzeugung von männlichen und weiblichen Tieren herrschen, wie schon oben kurz angegeben ist, die verschiedenartigsten Hypothesen, von denen sich jedoch keine einzige der Wirklichkeit entsprechend erwiesen hat. Im grossen Ganzen werden männliche und weibliche Tiere fast in derselben Anzahl geboren, nur überwiegt das weibliche Geschlecht um einige Prozent, so dass als allgemeine Regel etwa anzugeben wäre: auf 100 männliche kommen 104 weibliche. Im Gegensatze hiezu sagt Rueff: „Die Bevölkerungslisten geben für den Menschen in allen Ländern und zu allen Zeiten eine merkwürdige Übereinstimmung mit der Zahl der männlichen und weiblichen Geburten, nämlich 21 : 20.“ Nach einer Zusammenstellung von Hartmann ist in Europa das Verhältnis der Knaben zu den Mädchen wie 100 : 103, während Settegast auf Schmollers Zusammenstellung angiebt, dass bei Zählung von 100 Millionen Geburten auf 100 Mädchen 106 Knaben kommen, was des Gleichgewichts wegen nötig sei, da in der ersten Zeit mehr Knaben als Mädchen sterben.

Im Württ. Staatsgestüt erzeugte:

				männliche		weibliche
Hengst	Pascha II	unter 165	Füllen	90	und	75
„	Matador III	„ 158	„	67	„	91
„	Grosrenor I	„ 149	„	77	„	72

	♂		♀
Ein Hengst (Ali-Achmed I) produz. in 1 Jahr von 13 Füllen	11	u.	2
„ „ im Jahr zuvor „ 5 „	2	„	3

Ebenso ist das Verhältnis bei Muttertieren. (Diese Anlage, mehr ♂ oder ♀ zu produzieren, vererbt sich aber, wie es scheint, nicht.)

Dass die beiden Geschlechter (♂ und ♀) so gleichmässig vorkommen, beweist nach Bischoff entweder, dass eine einzige immer wiederkehrende und unabänderliche Ursache dies bedingt, was sehr unwahrscheinlich ist, oder dass die Gleichheit aus einer sehr grossen Mannigfaltigkeit der Bedingungen resultiert. Bischoff ist geneigt, die Entwicklung in dem Einfluss des Zeugenden zu suchen, die Meinung, ob eine gerade oder ungerade Zahl Spermatozoen in das Ei gelangt, ist dadurch, dass nur ein Spermatozon befruchtet, widerlegt.

Dennoch finden sich bei der Zusammenstellung der Produkte verschiedener Zeiten oder Individuen ganz bedeutende Abweichungen, so dass das einemal mehr männliche, das anderemal mehr weibliche geboren werden. Nach einer Viehzählung in Württemberg kamen auf 8442 weibliche Fohlen, 7842 männliche = 100 : 92,6. Nach einer

Zählung der Fohlen in einem Gestüte fand Rueff, dass bei 2340 Fohlen 1159 männliche und 1181 weibliche Fohlen oder 100 : 101,9 waren. Bei der Feststellung des Durchschnittsverhältnisses von 20 Jahren in dem Gestüte du Pin fanden sich auf 33 männliche 34 Stutfohlen oder 100 : 103,3; in ähnlicher Weise ist das Verhältnis für die anderen Haustiere festgestellt worden. — Dennoch kommen ganz bedeutende Abweichungen vor, so dass das einemal weit mehr männliche, das anderemal mehr weibliche Tiere geboren werden, und fast niemals wird bei der Konstatierung solcher abnorm scheinender Thatsachen unterlassen, die mutmasslichen Ursachen dieser auffallenden Erscheinung mitzuteilen. Es wird daher allen nur möglichen Dingen, wie sie namentlich weiter oben genannt und auch aus Wilkens Zusammenstellung hervorgehen, Einfluss auf die Geschlechtsbildung zugeschrieben.

Als die am meisten geschlechtserzeugende Ursache ist das Alter angegeben und es lassen sich hier sehr verschiedene Erfahrungen entgegenstellen, z. B.: Junge weibliche, mit alten männlichen gepaart, giebt meistens männliche (Giron), oder entgegengesetzt: Es giebt die Paarung kräftiger Widder mit alten Muttertieren meistens männliche (Mertegonte). Oder das Alter der Schafe ist auf die Geschlechtsbildung einflussreicher, als dasjenige der Böcke (Nasse), und dem entgegenstehend, kräftige Widder erzeugen meistens männliche Nachkommenschaft (Weidenhammer). Fraas berechnet, dass bei Schafen im mittleren Lebensalter mehr männliche Junge geboren werden, ebenso aber auch, dass von 172 Erstgeburten 92 männlich und nur 80 weiblich sind oder 115 : 100. Dieser Wirrwarr hat Hartmann verdrossen, weshalb er auf einmal mit der ganzen Sache aufräumen will, indem er behauptet: Bei den Haustieren giebt es wegen Altersverschiedenheit der Elterntiere keine Geschlechtsbildung. Diesem Ausspruche wollen wir aber nicht ohne weiteres beipflichten, sondern zunächst einige Tabellen anführen:

Die Versuche von Nasse bei 1156 Paarungen bei Schafen haben ergeben: 1) Zweijährige Schafe gebaren eine grössere Anzahl männlicher Jungen, wenn sie mit jungem Widder gepaart waren. Mit dem steigenden Alter des Widders nahm die Zahl der männlichen Jungen ab. 2) Dreijährige Schafe gebaren eine grössere Anzahl männlicher Lämmer, wenn sie von vier- und dreijährigen Böcken besprungen waren. Mit älteren Böcken sank die Zahl der männlichen Nachkommen. 3) Vierjährige Schafe geben eine grössere Anzahl männlicher Nachkommen, wenn sie mit vierjährigen Böcken gepaart werden, als mit der Paarung jeder anderen Altersklasse.

Digitized by Google

Nasse's Tabelle lautet folgendermassen:

2jährige Schafe	mit	2jährigen Widdern	gepaart giebt	56,11%	Bocklämmer
3jährige	„	„ 4jährigen	„ „ „	56,76%	„
4jährige	„	„ 5jährigen	„ „ „	58,49%	„

Nur bei ziemlich gleichen Altersverhältnissen kommen hauptsächlich männliche Nachkommen, doch ist auch die individuelle Körperkraft und die Anzahl der Sprünge von einigem Einfluss.

Nach Fraas geben wir nachstehende Tabelle aus dem Kgl. bayrischen Gestüte Rohrenfeld und Bergestetten, von 1215 Paarungen: Das Alter der Zeugenden wurde dabei in 3 Klassen abgeteilt (ähnliche Beobachtungen haben Giron, de Buzareingues und Prof. Dr. Hofacker angestellt, die aber nicht mit diesem übereinstimmen).

Als junger Hengst gilt ein Tier zwischen 4—9 Jahren
„ mittlerer „ „ „ „ „ 10—15 „
„ alter „ „ „ „ „ 16—22 „
Von den 1215 Fohlen sind 615 männlich und 600 weiblich, somit 102 : 100.

Die Resultate sind in der Zusammenstellung folgende:

1) Hengste und Stuten produzieren in der Jugend mehr Hengstfüllen
115 : 100 Hengste bis 107,4 : 100 Stuten,
2) Hengste und Stuten produzieren im mittleren Alter mehr Stutenfüllen
84 : 100 Hengste bis 93,8 : 100 Stuten,
3) Hengste und Stuten produzieren im höheren Alter mehr Hengstfüllen
141,6 : 100 Hengste bis 139,8 : 100 Stuten.

Ferner:

In Schwaiganger fielen in 15 Jahren unter 558 Fohlen
292 Hengst- und 266 Stutfohlen = 109,7 : 100,
„ sämtl. bayer. Gestüten fielen in 45 Jahren unter 2242 Fohlen
1132 Hengst- und 1110 Stutfohlen = 101,9 : 100,
„ Marbach in Württemberg fielen unter 303 Fohlen
145 Hengst- und 158 Stutfohlen.
„ Chivassa fielen in 30 Jahren unter 1921 Fohlen
905 Hengst- und 1116 Stutfohlen.
Summa der 4 Gestüte: 4466 Fohlen 2182 Hengst- u. 2284 Stutenfohlen = 95,5 : 100.

Nach Hartmann ist beim Menschen die Wirkung der Altersverschiedenheit auf das Geschlecht wie folgt:

a)	Vater 1—6 Jahre älter als die Mutter giebt mehr männl. Nachkommen	103 : 100
b)	„ 3—11 „ „ „ „ „ „ „ „ „	126 : 100
c)	„ 11—16 „ „ „ „ „ „ „ „ „	147 : 100
d)	„ über 16 „ „ „ „ „ „ „ „ „	163 : 100

Nach Zusammenstellungen, die wir im Kgl. Hofgestüte Weil gemacht haben, sind von 82 Hengsten mit 357 befruchtenden Sprüngen

176 männliche und 181 weibliche Fohlen und 16 Aborte und Fehlgeburten erzeugt worden. Nach einer anderen Serie wurden von 1183 befruchtenden Sprüngen 538 männliche, 574 weibliche und 71 Aborte und Fehlgeburten erzeugt. Es wurden somit in diesem Falle 3,4 Prozent mehr weibliche Fohlen geboren. Die ganze Produktion eines jeden Hengstes haben wir sodann in zwei gleiche Hälften geteilt und hiebei überwiegt die Zahl der produzierten Stutenfüllen in der ersten Hälfte um 4 %, in der zweiten Hälfte um 3,4 %. Wird jedoch die Produktion in drei Teile zerlegt, so findet sich, dass in der ersten Deckperiode 4,1 % mehr weibliche, in der zweiten 0,8 % mehr männliche und in der dritten Periode 4,3 % mehr weibliche Fohlen produziert werden. Es ist somit in der mittleren Periode ein Mehrerzeugen von männlichen Nachkommen vorhanden, was nach diesen Beobachtungen den Beweis liefert, dass das Alter des männlichen Tieres und wohl auch des weiblichen einen Einfluss auf die Geschlechtsbildung ausübt.

Nächst dem Alter wurde der Ernährungszustand der Elterntiere als massgebend für die Erzeugung des Geschlechtes angesehen und es wurde hier ebenso, wie bei der Altersverschiedenheit, Magerkeit oder Fette als Ursache des vorwiegend einen Geschlechtes gehalten. Fraas sagt, dass die gutgenährten Stuten des Kgl. bayr. Hofgestütes innerhalb drei Jahren von 226 Fohlen 134 männliche und 92 weibliche geboren haben = 145,6 : 100, während von den schlechter genährten Stuten der Umgegend, die von den K. Hengsten gedeckt waren, in derselben Zeit von 235 Fohlen 103 männliche und 132 weibliche, somit 78 : 100 geboren wurden. Hartmann führt an, dass in Menagerien mehr männliche als weibliche Tiere geboren werden und ferner, dass Pelzhändler angeben, aus fruchtbaren Gegenden mehr weibliche als männliche Pelze zu erhalten. Beim Menschen sagt man, dass wohlgenährte Mütter von hungrigen Männern mehr Knaben erzeugen, dies sei namentlich bemerklich nach Kriegen, ferner bei Arbeitern, deren Frauen zu Hause blieben etc. etc. (Dass bei niederen Tieren die Ernährung auf die Geschlechtsbildung einen grossen Einfluss ausübt, ist bekannt, denn übermässig ernährte Raupen bringen parthenogenetische Weibchen, und die Geschlechtsveränderung, die Bienen durch veränderte Nahrung an ihren Larven hervorrufen können, ist längst bekannt. Es dürfen aber die Geschlechtsbildungen in der Insektenwelt nicht auf diejenigen der Warmblüter übertragen werden.)

Die mehr oder weniger starke geschlechtliche Verwendung des männlichen Tieres soll ebenfalls von Einwirkung sein,

Digitized by Google

so berichtet Mertegonte von der Schäferei Blanc, dass im Anfang der Paarung hauptsächlich männliche Lämmer produziert werden, dass nach einigen Tagen, wenn mehrere brünstige Schafe auftreten, mehr weibliche entstehen, und dass schliesslich, wenn nur noch wenige brünstige vorhanden seien, wieder mehr männliche entstehen, und Bock gründet hierauf seine Theorie für willkürliche Zeugung von männlichen oder weiblichen Nachkommen, indem er sagt, dass bei seltener Paarung männliche, bei häufiger jedoch weibliche Nachkommen entstehen. Die Beobachtung, dass in manchen Jahren mehr männliche als weibliche geboren werden, liess vermuten, dass die gesamte Einwirkung des gewachsenen Futters, des Luftdrucks, der Feuchtigkeit und die unbekannte Einwirkung kosmisch-tellurischer Verhältnisse, Ursache dieser Erscheinung sei. Dr. Breslau fand, dass im Kanton Zürich in den wärmeren sechs Monaten, April—September, mehr Kinder, aber weniger Knaben als Mädchen geboren würden. Die meisten Nachkommen waren erzeugt im Frühjahr, dann kam in der Reihenfolge der Winter, dann der Herbst und zuletzt der Sommer. Fraas sagt, dass in manchen Jahren mehr männliche als weibliche Geburten vorkommen, möchte dadurch widerlegt sein, dass innerhalb 15 Jahren in den bayrischen Gestüten siebenmal das eine, neunmal das andere das Übergewicht hatte. Die Erstgeburt sei öfters männlich als weiblich, aus welchem Grunde es beim Menschen mehr männliche uneheliche gebe. Nach Berechnungen kommen erst 56 weibliche auf 100 männliche; nach einer Tabelle aus Hartmann's Vorträgen teilen wir über die Nachkommenschaft der englischen Pairs mit:

a) Vater, jünger als die Mutter, giebt erstmals mehr weibliche Nachkommen, 86 : 100,
b) Vater, ebenso alt als die Mutter, giebt erstmals mehr männliche Nachkommen, 94 : 100.

Nach unserer Untersuchung über das Geschlechtsresultat bei der Nachkommenschaft von 350 Stuten ergiebt sich, dass nach Abrechnung von Zwillingsgeburten und Abortus, 182 weibliche und 147 männliche Tiere = 56,2 : 43,8 % geboren wurden. Dieses Verhältnis findet sich aber ähnlich mehr oder weniger auch bei der ganzen Zusammenstellung, überhaupt vom ersten bis zum 14. Fohlen, und nur eine auffallende Ausnahme macht die siebente Geburt, welche von den 350 Stuten 70 erreichten, und bei der (nach den genannten Abzügen) 37 männliche und nur 29 weibliche, oder 47 = 53 %, vorkommen.

Die *individuelle Anlage* spielt bei der Geschlechtsbildung ebenfalls eine bedeutende Rolle, so hat z. B. der Hengst Tajar von 97 Nachkommen 37 männliche und 60 weibliche, der Hengst Mahmud von 89 Nachkommen 53 männliche und 36 weibliche, Seglavi von 35 Nachkommen 12 männliche und 23 weibliche. Die Stute Balbek von 10 Nachkommen, 7 männliche und 3 weibliche, und die Stute Blanka hatte unter 9 Fohlen nur 1 männliches.

Auf Grund dieser Erscheinungen wurden, wie erwähnt, zahlreiche *Theorien zur willkürlichen Geschlechtserzeugung* aufgebaut, da jedoch dieselben meist nur ein einzelnes Moment berücksichtigen, so blieben sämtliche nur kurz unwiderlegt, oder welkten schon dahin, ehe sie von der Kritik getroffen wurden. Ebenso ist von Einzelnen das Hauptgewicht auf die anatomischen Verhältnisse gelegt worden, so schliesst z. B. Preussner, welcher fand, dass an der äusseren Eihaut neugeborener Bocklämmer bei männlichen Tieren mehr Fruchtknoten sind, als bei weiblichen, dass *dem männlichen mehr Bildungsmaterial zugeführt* werden müsse etc. Am meisten hat die Theorie von Professor *Thüri in Genf* eine Zeitlang Glück gehabt. Derselbe steht auf dem *Standpunkte der Ovisten* und behauptet, das weibliche Ei wird durch die Spermatozoen zur Entwicklung gebracht, und geschieht dies *gleich anfangs*, nach dem Austritte aus dem Follikel, so *entsteht ein weibliches*, im andern Falle, wenn das *Ei erst später unten im Eileiter befruchtet wird*, gewissermassen gereift ist, so entsteht ein *männliches*. Der Züchter hat somit die Erzeugung von männlichen oder weiblichen Tieren in der Hand, dadurch, dass er die Paarung zu Anfang oder am Ende der Brunst ausführen lässt. Es war dieser Theorie, die sich auf Vorgänge in der Pflanzenwelt stützte, schwerer beizukommen, weil immer im entgegengesetzten Falle der Einwand frei blieb, dass die Paarung eben nicht zur richtigen Zeit ausgeführt worden sei, doch kamen schliesslich die Gegenbeweise so zahlreich, dass trotzdem Banst kräftigst für die Theorie für den Menschen eintrat, dieselbe geradeso vor der Wissenschaft, wie die vielen anderen, nur noch einiges historische Interesse bietet.

„Die Natur scheint sich hier nicht dareinpfuschen lassen zu wollen.“ Pfuscherei ist ja überhaupt nichts wert, möchten wir dieser Behauptung beifügen und es erscheint uns ein vollständig negierender Standpunkt hier ebenso unrichtig, wie das Theorien bilden auf Grund vereinzelter oder mehrerer aber ungenügend beobachteter Thatsachen. Auch folgende in neuerer Zeit erfolgten Angaben können hieran nichts ändern:

Digitized by Google

Über die das Geschlecht bestimmenden Ursachen hat Pflüger, der Untersuchungen an Froscheiern angestellt und deren Ergebnis er auch in Berücksichtigung der Forschungsresultate Anderer folgendermassen formuliert: „Das Sexualverhältnis reguliert sich von selber vermöge der Eigenschaften der Tiere und Pflanzen, denen zufolge dasjenige Geschlecht stärker produziert wird, dessen relativ grössere Vermehrung für die Fortpflanzung der Art vorteilhaft ist. Selbst ein anomales Sexualverhältnis kann gelegentlich für die Fortpflanzung von Nutzen sein. Dabei können die geschlechtlichen Unterschiede schon im unbefruchteten Ei ausgeprägt sein (z. B. Tendenz junger Eier zu Weibchen) oder das Geschlecht wird bei der Befruchtung bestimmt (durch junge Spermatozoen) oder die Ernährung entscheidet."

Claudius will nachgewiesen haben, dass die durch denselben Kreislauf verbundenen Früchte stets gleichen Geschlechtes sind, und er schliesst daraus, dass das Blut die geschlechtsbildende Ursache sei.

Die neueste, mit so grossem Interesse aufgenommene Theorie der willkürlichen Geschlechtsbildung bei dem Menschen beruht auf der Annahme, dass die Ernährung der Mutter während der Schwangerschaft und der Nährzustand der Eltern bei der Befruchtung die geschlechtsbildende Ursache abgeben soll.

Nach dem seither Mitgeteilten erscheint uns die Annahme berechtigt, dass sowohl von den Elterntieren, wie auch erst bei der weiteren Entwicklung des befruchteten Eies ein Einfluss auf die Geschlechtsbildung ausgeübt wird, und ebenso berechtigt erscheint uns die Annahme, dass diese Einflüsse bis zu einem gewissen Grade zu beherrschen oder abzuändern sind, jedoch nicht in so einfacher Weise, wie bisher angegeben wurde, dass aber der Weg, den Schenk in Wien angegeben hat, durch den Nahrungszustand bei der Erzeugung und während der Schwangerschaft einzuwirken, nicht ohne Weiteres abgewiesen werden kann.

9. Zwillingsgeburten. Männliche Schwangerschaft.

Bei grösseren Haustieren sind Zwillingsgeburten selten. Nach unseren Untersuchungen kommen bei Pferden auf 1432 Geburten 5 Zwillingsgeburten, somit auf 286 Geburten eine Zwillingsgeburt oder 0,4 Prozent. Von diesen sämtlichen fünf Zwillingsgeburten kommen drei auf 350 vorgekommene Erstgeburten = 0,9 Prozent, zwei auf 285 zweite Geburten = 0,4 Prozent; eine auf 227 dritte Geburten, eine auf 199 vierte und eine auf 153 fünfte Geburten = 0,1 Prozent. Nach der fünften Geburt ist uns keine Zwillingsgeburt mehr beim

Pferde bekannt geworden. Auch ergiebt sich aus den angeführten Zahlen, dass die Jugend, hauptsächlich Erstlinge, besonders zu dieser Überproduktion neigen und dass mit zunehmendem Alter diese Produktivität nachlässt und endlich aufhört. Zwillingsgeburten wiegen zusammen mehr als eine Frucht, jedes einzelne ist aber unter Mittelgewicht. Zwillinge werden später ebensogross wie einzeln geborene. Bei Rindern sind Zwillingsgeburten häufiger wie bei Pferden, doch stehen uns keine solchen Listen für die Berechnung zu Gebote. Ausnahmsweise kommen Drillinge vor. Bei Schafen sind Zwillinge viel häufiger als bei Rindern, nicht selten auch noch mehr Junge. Zwillingsgeburten sind namentlich bei Niederungsrassen der Schafe kaum eine Ausnahme. Dass dies aber eine Rasseneigentümlichkeit ist, bezweifelt v. Nathusius, z. B. eine Merinomutter hatte in 10 Jahren 8 Zwillingsgeburten und übertrug diese Eigenschaft nicht auf ihre Nachkommen. Unter 25000 Geburten bei Schafen innerhalb 30 Jahren hat v. Nathusius nur eine Vierlings- und viermal Drillingsgeburten erlebt. Abnormitäten nennt v. N., wenn wie in Northumberland ein gewöhnliches Landschaf drei Jahre hintereinander 5 und im 4. Jahre 4, somit in vier Jahren 19 Lämmer bringt. (Kostalsky teilte mit, dass in einer Schafherde (Seeländer und Oxfordshire Kreuzung) 9 Mütter in einer Woche 20 Lämmer brachten und zwar 8 Stück Zwillinge und 1 mal Vierlinge. Chinesische Schafe sollen öfters 3, nicht selten 5 Lämmer werfen. Ziegen bringen regelmässig zwei Junge, sehr häufig drei, selten 4 und ausnahmsweise noch mehr Junge, sie gehören somit schon zu den „Mehrgebärenden“. Zu diesen letztgenannten gehören häuptsächlich a) das fruchtbarste Haussäugetier das Schwein, bei dem 5—12 Junge normal sind, unter 5 Junge betrachtet der Züchter schon als teilweisen Misserfolg, über 12 ist aber wegen der Ernährung ebenfalls nicht erwünscht, doch kommen bis zu 24 Junge auf einmal, von einer Kosel getragen und regelrecht geboren vor. — b) Bei dem Hund sind 2—6 Junge regelrecht. Sehr selten wird nur ein Junges geboren, doch sind auch über 20 Junge von einer Hündin auf eine Geburt bekannt. — Katzen haben 2—5 Junge, selten mehr. — Bei Vögeln ist das Legen eines Ei's eine Geburt und die Zahl der Eier, die gelegt werden, ist sehr verschieden. Zahlreiche grosse Vögel legen nur zwei, selten drei Eier, der Eisvogel legt ein Ei, viele legen 4, 5, 6, 7 Eier, Wachteln schon eine grössere Zahl, Feldhühner, 15—18 Eier. Die Gesammtheit der Eie, die gelegt werden, bis zur Bebrütung, heisst das „Gelege“. Hausgeflügel: Gänse, Enten, Truthühner, Hühner, legen so viele Eier, dass sie dieselben in der Regel nicht ausbrüten könnten, ja

einzelne Hühner sind so emsig geworden im Eierlegen, dass sie das Brüten ganz verlernt haben, auch legen sie zum Teil Eier, die gar nicht befruchtet sind. Lässt man Hühnern die Eier in einem Neste, das sie allein haben, so fangen die meisten an zu brüten, wenn das Gelege gross genug ist. Das Ausschlüpfen des Vogels aus dem Ei ist nochmals eine Geburt. Eier mit zwei Dotter können bebrütet werden, entwickeln sich eine Zeitlang zu regelmässigen Jungen, dann aber sterben sie beide, wegen Raummangels ab. Beim Menschen kommt auf 70—80 Geburten eine Zwillingsgeburt, auf 7600 Geburten kommt eine mit Drillingen, auf 330000 Geburten eine mit 4 Kindern und auf 20 Millionen Geburten trifft erst eine mit fünf Kindern.

Die Ursache von Zwillings- und Mehrgeburten besteht in dem Loslösen und Befruchten mehrerer Eier zugleich oder rasch genug hintereinander und selbstverständlich kann das ein Ei befruchtende Spermatozon, jedesmal von einem anderen Männchen stammen, so dass Zwillingsgeschwister thatsächlich nur Halbgeschwister sind. Immerhin wird aber dieser Fall bei regelrechter erstmaliger Begattung, (auch wenn eine zweite, oder mehrere, von anderen Männchen nachfolgen) zu den Ausnahmen gehören. (S. a. Seite 267). Bei den Mehrgebärenden, besonders Schweinen und Hunden ist eine grosse Zahl von Graaf'schen Follikeln und gelben Körpern vorhanden und erstere ragen an dem Eierstock hauptsächlich bei dem Schweine stark über die Oberfläche hervor, so dass dieselben beulenartig, buckelförmig aussehen. Bei Rindern ist eine merkwürdige Beeinflussung im Uterus vorhanden auf Zwillinge, die geschlechtlich verschieden sind, trotzdem jedes Junge seine eigenen Eihäute hat, indem das weibliche in der Regel geschlechtlich mangelhaft ausgebildet und unfruchtbar wird.

Wenn zwei Eier, die befruchtet sind, im Fruchthälter so nahe nebeneinander liegen, dass beide von einer gemeinschaftlichen Fruchthülle umschlossen werden, so besteht Gefahr der Entstehung von Missbildungen, namentlich auch die lange Zeit unbegriffene Schwangerschaft eines männlichen Tieres oder eines Mannes. Der Vorgang ist an sich aber höchst einfach. Während der Zeit des Offenseins des Unterleibes, umschliesst der eine Embryo den anderen und letzterer wächst im Leibe des Bruders noch eine Zeitlang weiter, auch nach der Geburt. Da er aber nicht geboren werden kann, stirbt er ab und bildet eine Steinfrucht, die dann wohl nicht die Entwicklung des Trägers stört, aber doch sein Leben beschwerlich macht und abkürzt. In der Sammlung der Anatomie für Menschen in München ist eine solche Frucht, die ein Mann bis zu seinem 35. Jahre

in sich getragen hat und wir haben einen gleichen Fall vom Feldhasen beobachtet und veröffentlicht, auch hier war der Träger ausserordentlich abgemagert und starb frühzeitig eines natürlichen Todes.

10. Zwitterbildung, Hermaphroditismus.

Ächte Zwitterbildung, d. h. Doppelbildung der Geschlechtsorgane besteht darin, dass männliche und weibliche Geschlechtsorgane auf einem Individuum vereinigt sind. Derartige Doppelbildungen giebt es aber bei den höheren Tieren, den Säugetieren und dem Menschen nicht, obschon oft genug solche Persönlichkeiten vorgeführt und ihre abnormen Empfindungen drastisch und marktschreierisch geschildert werden. Im Beginne der Entwicklung eines Säugetieres, oder des Menschen und einige Zeit während des embryonalen Lebens ist das Junge nicht, wie behauptet wurde, ein Neutrum, sondern es hat Anlage und Fähigkeit sich sowohl zu einem männlichen oder weiblichen Individuum zu entwickeln d. h. es hat Geschlechtszellen, welche sich zu männlichen oder weiblichen entwickeln, ausbilden können. Erst später, nachdem diese Geschlechtszellen einen männlichen oder weiblichen Charakter erlangt haben, entwickeln sich unter ihrem Einflusse, die männlichen oder weiblichen Geschlechtsorgane und zwar entstehen diese Gebilde aus denselben Abschnitten von ursprünglich ganz einfachen Röhrchen, die zu der Urniere gehören. Ob sich ein Teil der Uranlage zum Hoden oder zum Eierstock — zum Samenleiter oder zur Fallop'schen Röhre, — zum Fruchthälter oder zum Samenbläschen, zur Clitoris oder zum Penis entwickelt, das hängt nur davon ab, wie diese Teile von den embryonalen Geschlechtszellen beeinflusst werden. Das eigentlich Massgebende, d. h. die männlichen oder weiblichen Geschlechtszellen, beeinflussen durch ihre Thätigkeit, schon im embryonalen Leben, die Entwicklung des Geschlechtsapparates derart, dass die einzelnen vorhandenen embryonalen Teile, zu männlichen oder weiblichen Geschlechtsorganen heranwachsen. Wenn aber dieser embryonale Einfluss nicht ganz regelrecht stattfindet, so entwickeln sich einzelne dieser Teile zu männlichen, andere zu weiblichen Geschlechtsteilen, z. B. am auffallendsten: Die Clitoris zum Penis bei sonst weiblicher Anlage und Ausbildung, oder der Penis zu einer Clitoris bei sonst männlichen Bildungen etc. Zu einem vollständigen Zwitter jedoch, d. h. zu einem Tiere, mit männlichen und zugleich weiblichen Geschlechtsteilen versehenen Individnum, kann sich kein höher entwickeltes Tier ausbilden, weil es eben die Uranlage nur einfach

Digitized by Google

besitzt. Alles was in gewissen Fällen bei Säugetieren oder Menschen als Zwitterbildung bezeichnet wird, beruht auf einer solchen eigentümlichen Entwicklungsrichtung, bei der entweder die inneren Genitalorgane, weiblichen Bildungsgang eingeschlagen haben, oder es sind blosse Hemmungsbildungen der äusseren Organe, von denen der eine Teil den Weg zur männlichen, der andere den zur weiblichen eingeschlagen hat und hier giebt es niemals Individuen mit Hoden und zugleich Eierstöcken. — Nur bei Fischen und niederen Tieren sind vollständige Zwitterbildungen mit Hoden und gleichzeitig Eierstöcken vorhanden.

11. Bastardbildung und Bastarde, Hybridation.

Es ruht in diesem Gebiete ein geheimnisvoller Reiz von Alters her. Neugierde was geschieht, wenn Wesen verschiedener Art sich begatten werden, war schon in den ältesten Zeiten Ursache aussergewöhnlicher geschlechtlicher Vermischung, die durch List oder Gewalt erzwungen werden musste. Am bekanntesten und schon aus vorhistorischer Zeit überkommen ist der Bastard zwischen Pferd und Esel, das Maultier. Die Bibel erzählt jedoch (1 Mose, 36. 24), dass der Eselhirte Ana erstmals in der Wüste „Maulpferde" erfunden habe und es wurde den Juden diese unnatürliche Züchtung, nicht aber die Haltung dieser Bastarde verboten, „Dass Du Dein Vieh nicht lassest mit allerlei zu schaffen haben und Dein Feld nicht besäest mit mancherlei Samen" lautet die Vorschrift.

Plinius teilt mit, dass sich wilde Eber, welche eine Zeitlang in der Gefangenschaft leben, mit zahmen Sauen (und umgekehrt) leicht begatten. Im grossen ganzen existierten jedoch im Altertum über die Vermischung verschiedener Tiere die fabelhaftesten Ansichten. Nicht nur, dass man im griechischen Altertum und zur Zeit der Tierhetzen in Rom die Nachkommen von Fuchs und Hund kannte, sondern man gab die grossen wilden Bluthunde für Bastarde von Hund und Tiger aus. Man glaubte, dass die Vermischung heterogenster Wesen fruchtbar sei, wodurch abenteuerliche Produkte entständen und es ist ausser an die mythische Schöpfungsgeschichte, nur an das Zeitalter der Heroen zu erinnern, in welcher Weise man die Bastarde entstehen liess. Leta mit dem Schwan. Europe mit einem Stier. Selene mit einem Bock. Boreas mit Pferden etc. etc. und welche Ansichten im Mittelalter über die erfolgreiche Mischung zwischen den verschiedenen Tieren mit dem Menschen und unter einander selbst existierten, davon geben die Erfindungen der sonderbar-

sten Ungeheuer und deren zoologische Einteilung hinlänglich Kunde, ja noch in diesem Jahrhundert wollte man auf dem Gestüt Trakehnen Bastarde zwischen Kuh und Pferd ziehen. — Es scheint, dass im Mittelalter und Altertume dieses Laster der Sodomie sehr verbreitet war, denn Dante hat eine grosse Abteilung in seiner Hölle für diese Sorte Verdammter und er findet unter denselben sonst ganz ehrbare und hochgeachtete Leute.

Erst die Entdeckung der geschlechtlichen Fortpflanzung bei Pflanzen, die über dieselbe entstehenden Streitfragen, die zahlreichen Versuche und wissenschaftlichen Arbeiten über Hybridation haben den Grund zu einer reelleren Anschauungsweise gegeben und wir halten für zweckmässig zunächst die Forschungsresultate und Ansichten der Botaniker über diesen Gegenstand in Kürze mitzuteilen, zumal auch Darwin sagt, dass er die von ihm festgestellten Regeln über diesen Gegenstand hauptsächlich dem bewunderungswürdigen Werke Gärtners über „Bastarderzeugung im Pflanzenreiche“ entnommen habe und ferner: „ich habe mir viel Mühe gegeben, inwiefern dieselben auf Tiere Anwendung finden und obwohl unsere Erfahrungen über Bastardtiere sehr dürftig sind, so war ich doch erstaunt zu sehen, in welch' ausgedehntem Grade die nämlichen Regeln für beide Reiche gelten.“

Wir geben die Geschichte der Bastardkunde bei Pflanzen hauptsächlich aus dem vortrefflichen Werke Focke's „Die Pflanzenmischung“, sowie aus: Gärtner's Bastardbildung 1849 und Kölreuter das Geschlecht der Pflanzen 1761. —

Gärtner sagt: Die Bastarderzeugung ist schon im hohen Altertume bekannt gewesen, zwischen: Pferd und Esel, Schaf und Bock, Ziege und Widder, Schwein und Wildeber, Wolf und Hündin. Die Bastarderzeugung ist etwas „Widernatürliches“. Dennoch sind weitere bekannt geworden: Axis- und Javahirsch, wilde und zahme Ente, schwarzer und weisser Schwan, ferner bei Fischen und Reptilien, sowie verschiedenen Insekten.

Die Vorstellung der Möglichkeit von pflanzlichen Hybriden war daher gegeben, sobald die Geschlechtlichkeit der höheren Pflanzen erkannt war, was gegen das Ende des 17. Jahres eintrat. Grew, ein Engländer, vertrat erstmals 1766 in einer Abhandlung die Ansicht, dass die Antheren sexuelle Funktionen hätten. Camerer in Tübingen hatte schon 1691 hierüber die ersten Versuche augestellt und erörterte die Frage der Möglichkeit einer Bastardbildung bei Pflanzen. Gmelin, der neue Pflanzenformen entstehen sah, schloss, dass dies durch Hybridation erfolgt sei. Linné glaubte, dass die offen-

Digitized by Google

baren Verwandschaftsverhältnisse sich durch eine gemeinsame Abstammung von einigen Grundtypen erklären lassen und er hielt das Übereinstimmende im Blütenbau, von der mütterlichen, dasjenige in Tracht und Blattform, von der väterlichen Seite vererbt und er erklärte daher Pflanzen, die der Ähnlichkeit nach in der Mitte von zwei anderen standen, für Bastarde und er hat dies einigemal auch erraten. Öfters ging jedoch die Mutmassung daneben. —

Über die oben mitgeteilte Ansicht Linnés urteilt Kölreuter nicht gerade zart, indem er sagt: „Die von einigen der neueren Kräuterlehrer mit vieler Dreistigkeit für Bastarde ausgegebenen Pflanzen, mögen in dieser Absicht wohl nichts anders, als unzeitige Geburten einer übertriebenen Phantasie sein.“ Kölreiter hatte aber bei den Gelehrten seiner Zeit kein besonderes Glück mit seinen Entdeckungen und er hat durch Jahrzehnte weitergeforscht und (heute noch) ganz bedeutende Versuchsreihen durchgeführt. Erst 30 Jahre später wurde sein erster Versuch wiederholt und 1793 erschien Sprengels Werk über diesen Gegenstand: „Das entdeckte Geheimnis der Natur.“

Der Obst- und Gemüsezüchter Keight, kam (1799) „anknüpfend an die erfolgreichen Bemühungen der Viehzüchter durch Kreuzung der Rassen zu verbessern“ auf den Gedanken, ob es nicht möglich sei, auch auf diesem Wege bessere Pflanzensorten zu erhalten und ohne von Kölreuter etwas zu wissen, machte er Versuche an Obstbäumen und Erbsen und er erlangte, namentlich bei letzteren, kräftigere und ertragsfähigere Samen. — Trotzdem nun die wesentlichsten Momente, d. h. Befruchtung durch Insekten und Kreuzung, sowie die Vorteile, welche durch letztere entstehen, nachgewiesen waren, so blieben die Ansichten über die Unveränderlichkeiten der Arten doch bestehen, weil eben diese Entdeckungen nicht in die herrschende Naturanschauung hereinpassten.

In einem 1800 erschienenen Werke von Serik sind zum erstenmal swei spontane Bastarde als Glieder zwischen einheimischen Arten aufgeführt, jedoch ist die erste klare Darstellung, wie in der Wildnis ein Bastard entstehen könne, erst von Dumas und Guillemin (1823) gegeben worden. Verschiedene deutsche Gelehrte, so namentlich Schever und Henschel begannen nun die Lehre von der Geschlechtlichkeit der Pflanzen einer scharfen Kritik zu unterziehen und bezeichneten die Versuche und Angaben Kölreuters als unglaubwürdig und namentlich Henschel, bei dem vollständig „Mangel an Aufrichtigkeit und Wahrheitssinn“ vorhanden war, ersetzte durch „geschickte Sophistik“ und verblüffende Unverschämtheit (Focke)

eine Zeitlang die thatsächlichen Beweise, diese und die Versuche, die er angestellt zu haben behauptete, erwiesen sich als unwahr.

Während dieser unbedeutenden oder „schmachvollen" Leistungen im ersten Viertel dieses Jahrhunderts in Deutschland, setzten namentlich die Engländer zunächst Gärtner und Blumenliebhaber die Untersuchungen fort und es ist namentlich W. Herbert zu erwähnen, dem eine grosse Reihe von Hybridationen gelang. Auch war es die Ansicht der letzteren, dass ursprünglich nur wenige Pflanzenfamilien existiert haben mögen, dass sich jedoch die jetzt vorhandene grosse Anzahl nicht durch Bastardierung, wie Linne und Knight annahmen, herausgebildet habe, sondern dass dieselben durch Differenzierung entstanden sein möchten. Die Diskussion zwischen Knight und Herbert, war das Vorspiel zu dem grossen Streite zwischen Cuvier und Lamark. In den Jahren 1826—50 haben sich namentlich wieder deutsche Gelehrte an der Erforschung dieser Frage beteiligt und es ist hier vor allen an Gärtner zu erinnern, der wohl die grösste Anzahl Hybriden hervorgebracht hat, der jedoch weniger gut mit der Feder umzugehen vermochte. Mit dem Jahre 1850 trat eine neue Epoche der Anschauung auf diesem Gebiete ein, die hervorragendsten Hybridenzüchter Herbert und Gärtner starben, und Klotzsch stellte dann die Behauptung auf, dass Bastardpollen stets steril seien und dass die Bastarde niemals durch eigenen, sondern nur durch stammelterlichen Blütenstaub befruchtet werden könnten. Hiegegen trat Regel auf, der im Rechte blieb, und in Frankreich war gleichzeitig ein Streit, ob die Angilops hybrid seien oder ob dieselben durch Umwandlung entständen.

Eine 1860 von der französischen Akademie ausgegebene Preisfrage verlangte Aufschluss über 1) die Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit der Bastarde, 2) Ursache der Unfruchtbarkeit und 3) die Samenbeständigkeit der Bastarde. Von den zwei eingegangenen Preisarbeiten, sprach sich die bevorzugte dahin aus, dass es im Pflanzenreiche keine festumgrenzten Arten giebt, dass es fruchtbare und unfruchtbare Bastarde giebt, dass aber die Nachkommen der fruchtbaren mehr oder weniger schnell zum elterlichen Typus zurückschlagen. Das 1860 von Wichura erschienene Werk berichtigte wesentliche Irrtümer der Franzosen, namentlich auch durch den Nachweis, dass Weidenbastarde sich konstant fortpflanzen. 1865 und 66 hat Nägeli die früher gewonnenen Früchte wissenschaftlich vollkommen verwertet, doch wird ihm getadelt, dass er den Grad der Ähnlichkeit der Abkömmlinge mit den Stammformen durch Zahlen auszudrücken versuchte, denn

das Schwanken der Charaktere unter den Nachkommen von Hybriden ist so gross, ebenso die Neigung zu Rückschlägen auf die Stammform, dass sie derartigen Hypothesen und Berechnungen jeden realen Boden entziehen, und ebensowenig lässt sich nach Ansicht Focke's die Theorie von dem verschiedenen Einfluss des männlichen und weiblichen Elements auf die Eigenschaften der Bastarde durch gut beglaubigte Thatsachen nnterstützen. — Darwin hat ausser seinen eigenen Versuchen hauptsächlich diejenigen von Knight zu seinen Schlüssen verwendet. In neuerer Zeit hat Gordon nachgewiesen, dass aus fruchtbaren, aber in ihren Nachkommen höchst variablen Hybriden im Laufe einiger Generationen samenbeständige Rassen mit gemischtem Charakter hervorgehen können. Im ganzen Verlaufe der verhältnismässig neuen Geschichte der Bastardkunde hat sich aber nichts verkehrter erwiesen, als das voreilige Verallgemeinern einzelner Erfahrungen! Es lassen sich wohl Regeln über das allgemeine Verhalten der Bastarde aufstellen, aber jede hat zahlreiche Ausnahmen, denn gegenüber der starren Gesetzmässigkeit in der anorganischen Natur zeigen die Organismen in ihren Lebenserscheinungen eine gewisse Freiheit, eine sich jeder Berechnung entziehende Bildsamkeit, und dieser Thatsache muss sich der Physiologe bewusst bleiben.

Man hat früher gesagt, durch Kreuzung verschiedener Arten entstehen Bastarden, Hybride, und durch Kreuzung verschiedener Varietäten einer und derselben Art entstehen Blendlinge. Da es jedoch zahllose Fälle giebt, in denen Art und Varietät nicht zu trennen ist, so ist diese Einteilung unbrauchbar, und schon Kölreuter hat den umgekehrten Satz aufgestellt, indem er sagte, alle Pflanzen, welche Bastarden liefern, sind Arten, alle welche Blendlinge produzieren, sind Varietäten. Allein die Erweiterung der Erfahrung liess erkennen, dass die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen unendlich viel grösser ist, als man seitdem annahm. Die Befruchtungsvorgänge innerhalb des Formenkreises der nämlichen Art sind weit verwickelter, als man früher annahm. — Es giebt Pflanzen, die sich niemals durch Pollen derselben Blüte, desselben Stocks oder dem nämlichen Samen entsprossene Exemplare befruchten lassen, in anderen Fällen ist dies möglich, aber die Nachkommen sind schwach, und in wieder anderen Fällen ist diese Befruchtungsregel dazwischen, und in allen erdenklichen Mittelstufen. Man kennt ferner normale (legitime) und abnorme (illegitime) Befruchtungen, und auf letztere Art erzeugte Individuen sind in ihrer geschlechtlichen Reproduktionskraft geschwächt und haben hierin auffallende Ähnlichkeit mit Bastarden. v. Gärtner sagt:

„Die bisherigen Untersuchungen stellen in ein klares Licht, dass bei Pflanzen wie bei Tieren die männliche Potenz mehr und früher leidet, als die weibliche Konzeptionsfähigkeit. Die äusseren Verhältnisse der weiblichen Organe geben aber kein Merkmal an die Hand, aus welchem man mit einiger Sicherheit auf den Fruchtbarkeitszustand schliessen könnte, und wenn auch zuweilen Unvollkommenheiten vorkommen, so erscheinen dieselben nur wie Missbildungen bei einzelnen Pflanzen.“ Es verhalten sich manchmal nahe verwandte Arten oder Rassen, ja Individuen ein und derselben Art sehr ungleich, so ist z. B. bei niederen Tieren und Pflanzen Selbstbefruchtung bald möglich, bald auch nicht. v. Gärtner bezeichnet diese verschiedenartigen Erscheinungen als sexuelle Affinität oder Wahlverwandtschaft. — Die Wirkung des Blütenstaubes auf die weiblichen Organe ist eine doppelte, a) befruchtend auf die Samenanlagen und b) das Wachstum anregend. — Blütenstaub fremder Art vermag häufig wohl die Fruchtentwicklung befördern, jedoch nicht keimfähige Samen zu bilden. Die Dauer der Konzeptionsfähigkeit weiblicher Organe ist sehr verschieden. Immerhin ist eine gewisse Zeit notwendig, die je nach Witterung oder anderen Umständen verschieden lang ist. Der zugehörige Pollen vollzieht die Befruchtung rascher, als fremder, und erweist sich allein wirksam, wenn er gleichzeitig mit anderen Pollen auf die Narbe gelangt. Ja noch nach dem Verlaufe einer gewissen Zeit (bis zu 24 Stunden) vermag der dazu gehörige Blütenstaub jede Wirkung der früher auf die Narbe gebrachten fremden zu verhindern, später aber nicht mehr. „Es scheint, dass die Bastardbefruchtung einen günstigeren Moment erfordere, langsamer erfolge und an zartere und vergänglichere Verhältnisse gebunden sei, als die natürliche.“ v. Gärtner. „Nach Analogie tierischer Befruchtungsvorgänge ist es als zweifellos zu betrachten, dass jede Samenanlage nur von einem einzigen Pollenschlauche befruchtet werden kann.“ (Focke.) Keine Pflanze kann mehr als zwei direkte Eltern haben! (Die Angaben, dass durch zweierlei Pollen Trippelbastarde erzeugt wurden, sind als unrichtig zu betrachten.) Dagegen scheint zur völligen Befruchtung ein gewisser Überschuss passender Pollenkörner notwendig zu sein. Theoretisch ist möglich, dass bei mangelhafter Anwesenheit die Anregung zur Entwicklung von anderem Pollen gegeben wird, als die Fruchtbildung. — „In der Lehre von der Hybridität giebt es keine einzige streng allgemein giltige Regel,“ doch kann der Satz ausgesprochen werden: Rassen einer und derselben Art, oder nahe verwandte Arten lassen sich in der Regel ohne besondere Schwierigkeit kreuzen. Ob sich zwei Arten kreuzen lassen oder nicht, kann nur durch den Versuch ermittelt

werden, und die Fähigkeit zur Bastardbildung ist in den verschiedenen Familien und Gattungen sehr ungleich. Verschiedene Gestalt von Blüte und Unterschied im Blätterbau ist kein Hindernis der Hybridisation, dagegen sind Pflanzen von verschiedenem Standorte (nass und trocken) oder verschiedener Zone schwierig zu kreuzen und die Bastarde sind steril. Die Herkunft der Pflanzen aus der alten oder neuen Welt, von der nördlichen oder südlichen Halbkugel ist an und für sich kein Hindernis der Kreuzung. Viefach gelingt die Bastardbildung nur von der einen Seite (A♀ × B♂) aber nicht umgekehrt (A ♂ × B ♀), oder es ist wohl die Befruchtung von beiden Seiten möglich, jedoch die Fruchtbildung von der einen bedeutend höher. Wesentlich verschiedene Arten, die zu anderen Gattungen gehören, befruchten sich höchst selten.

Viele *Bastarde*, namentlich solche zwischen unähnlichen Stammarten, sind unfruchtbar, die meisten zeigen verminderte, einige jedoch normale Fruchtbarkeit. Für das Pflanzenreich ist festgestellt, dass „im allgemeinen bei echten Arten die formbestimmende Kraft des männlichen und des weiblichen Elements in der Zeugung einander vollkommen gleich sind“. Es giebt zwar Arten der Bastardierung, bei denen mehr das weibliche oder das männliche Element die allgemeine Gestalt beeinflusst. — Bastarde haben Eigenschaften wie die Eltern, nur in Grösse und Üppigkeit, sowie in geschlechtlicher Leistungsfähigkeit sind dieselben verschieden. — Bastarde zwischen beträchtlich verschiedenen Arten sind häufig sehr zart, insbesondere in der Jugend, so dass die Aufzucht schwer gelingt. Dagegen sind Bastarde zwischen näher verwandten Arten und Rassen in der Regel ungemein üppig und kräftig, zeichnen sich durch Grösse, Schnellwüchsigkeit, frühe Blühreife, Blütenreichtum, längere Lebensdauer, starke Vermehrungsfähigkeit, ungewöhnliche Grösse einiger Organe und ähnliche Eigenschaften aus. An den Blütenteilen hybrider Pflanzen sind Missbildungen weit häufiger, als bei Exemplaren reiner Herkunft. Ein grosser Teil der neuen Arten ist aus Rassenkreuzung hervorgegangen.

Die teleologische Ansicht früherer Naturforscher war, dass die gegenseitige Unfruchtbarkeit verschiedener Arten deshalb vorhanden sei, damit sich die geschaffenen und bestehenden organischen Formen unverfälscht erhalten können. — Darwin hat strenge unterschieden, zwischen der Unfruchtbarkeit der Arten unter sich und der Unfruchtbarkeit der Nachkommen verschiedener Arten, der Bastarde, denn er beabsichtigte, den Beweis zu liefern, dass die spätere Unfrucht-

Digitized by Google

barkeit der Bastarde nicht die Folge der Bastardnatur überhaupt, sondern Folge der Inzucht sei.

Ein Beweis, der nicht durchweg stichhaltig ist, weshalb auch und aus noch anderen Gründen Huxley sich veranlasst sah, das Kapitel über Hybridismus, das schwächste in Darwin's Lehre zu nennen. Die Bastardsnatur ist durch geringere Fruchtbarkeit ausgezeichnet, weil wahrscheinlich, wie Semper glaubt, infolge der Verschmelzungen eine Störung eintritt und die geschlechtlichen Elemente, welche den Embryo liefern sollen, sind entweder a) gar nicht, oder b) nur unvollkommen, oder c) in seltenen Fällen vollkommen entwickelt. (Die mangelhafte Einrichtung ist jedoch in der Regel so konstitutionell, dass sie nicht demonstrierbar ist). Es schwankt daher auch die Fruchtbarkeit bei den Produkten der ersten Kreuzung, sowie diejenige der hieraus entstehenden Nachkommen von Null bis zur Vollkommenheit.

Bei den Tieren sind viel weniger genaue Versuche angestellt worden, als bei Pflanzen, Darwin aber vermutet, dass bei den ersteren viel weiter auseinanderstehende Arten noch fruchtbar gekreuzt werden können, als bei Pflanzen, dass aber die tierischen Bastarde mehr an Unfruchtbarkeit leiden als die pflanzlichen. Ähnliches sagt C. Vogt: „Die Grenzen innerhalb welcher verschiedene Arten fortpflanzungsfähige Bastarde erzeugen können, sind nicht so enge gezogen, als gewöhnlich angenommen wird.“ Häckel behauptet, dass unfruchtbare Bastarde Ausnahmen seien, dass sie fast immer mit einer der beiden Elternarten fruchtbar sind und sich fortpflanzen „bisweilen aber auch rein unter sich fruchtbar sich vermischen.“ Der Angabe Darwins, dass sich die Sterilität der Arten und Bastarden durch die Domestikation vermindert, welche sich hauptsächlich auf die Angabe Dureau de la Malle stützt, der sagt, dass bis zur Zeit der Römer das gemeine Maultier schwieriger produziert wurde als heute, können wir uns, wenigstens in Betreff der grundgebenden Ansicht über die Maultierzucht, nicht anschliessen und erlauben uns für eigenes Urteil auf den II. Abschnitt Seite 70 u. ff. zu verweisen.

Gelungene Hybridationen bei Tieren sind nach den Angaben von Semper, Vierordt, Hartmann folgende:

Iltis und Frettchen. Wildkatze und Hauskatze. Afrikanischer Leopard und schwarzer Panther. Yak und Landkuh. Bison und Rind. Verschiedene Hirsche. Wild- und Hausschweine. Die Einhufer vermischen sich sämtlich. Sodann Hund, Schakal, Fuchs und Wolf. Steinbock, Gemsbock und Rehbock mit Hausziege. Reh mit Schafbock. Ein- und zweihöckeriges Kamel. Löwe und Tiger.

Verschiedene Fasanenarten. Kanarienvogel und Finken. Enten und Gänse. Gänse und Schwan. Haushuhn und Fasan. Rabe mit Nebelkrähe. Perlhuhn und Ente. Hase und Kaninchen a. Ziege mit Schaf, (Letztere und Büffel mit Rind sind von Hartmann als fabelhaft bezeichnet worden.) Im zoologischen Garten von Nill in Stuttgart sind wiederholt Bastarde zwischen Eisbär und braunem Bär erzielt worden, die fruchtbar sind.

Über die sogenannten Leporiden sagt v. Nathusius:

Broca hat die Nachkommen oder Bastarde von Hasen und Kaninchen als Leporiden bezeichnet.

Zura nennt dieselben Lepus Darwinii und v. Nathusius stellt über dieselben folgende Fragen:

1) Giebt es Bastarde zwischen Hasen und Kaninchen und welches sind die Eigenschaften?

2) Sind diese Bastarden unter sich fortpflanzungsfähig?

3) Ist es bis jetzt gelungen, eine neue Art aus den Bastarden zu ziehen, welche in Bezug auf Constanz gleichwertig ist mit ihren Stammeltern und welches sind die konstanten Eigentümlichkeiten dieser neuen Tierart?

v. Nathusius hat keine Hasenkaninchenbastarde von unzweifelhafter Ächtheit gefunden und untersucht zunächst deren Stammeseltern und findet, dass sowohl Hasen wie Kaninchen in hohem Grade variieren.

Über die Bastardzeugung zwischen Hasen und Kaninchen kennt v. Nathusius folgendes:

I. Amoretti 1773 hatte einen Bastard aus einer Häsin und einem Kaninchen.

II. Thurfield 1831 hat mehrere Bastarde aus einem Hasen ♂ und einem Kaninchen ♀, welche von den Hasen und umgekehrt mit der Mutter Junge brachten.

III. Broca 1858 berichtet, dass Roux seit 1847 eine Leporidenzucht betreibe, (doch wurde er der Leichtgläubigkeit beschuldigt).

IV. Darwin 1868 hat selbst keine Beobachtungen angestellt, bezweifelt die Richtigkeit der Angaben von Broca, giebt aber eingehende Schilderungen, von welchen jedoch v. Nathusius angiebt, dass er z. B. die von Darwin als charakteristisch angegebene Constanz der Kontur des Foramen magnum nicht bestätigt findet, ebenso hat sich Darwin, der die Grösse des knöchernen Ohres schätzte, getäuscht, denn wie v. Nathusius findet, ist dasselbe relativ beim wilden Kaninchen nicht kleiner wie Darwin glaubte, sondern grösser. v. Nathusius sagt ferner: Beruhen die Angaben Darwins auf Messungen, dann würde

mindestens eine solche Variabilität (innerhalb der Rasse) in dieser Beziehung nachgewiesen sein, dass dieselbe im Sinne des Herrn Darwin nicht zu verwerten ist.

V. Conrad 1867 berichtet, dass er eine grössere Anzahl 2 bis 3 Wochen alte Hasen mit Kaninchen zu je zwei zusammengesetzt habe, „dass von diesen ein einziges Paar übrig blieb, bestehend aus einem weiblichen Kaninchen und einem männlichen Hasen“, welche Nachkommenschaft brachten, die fruchtbar war. v. Nathusius sagt nun, da von Balfour an vielfach vergebliche Versuche angestellt wurden, konnte man nur zwei Fälle gelungener Bastardzucht a) den von Amoretti 1780 und von Tharsfild 1831 annehmen. Die Möglichkeit war nachgewiesen aber nicht viel mehr. Der Versuch Conrads kann nach v. Nathusius keinen Anspruch auf exakte Wissenschaftlichkeit machen, denn die Möglichkeit einer Verwechselung und Vermischung lag vor, aber die Sache gewann an Bedeutung, weil von dieser zweifelhaften Zucht drei Stück zweiter Generation lebten und von Zura 1872 beobachtet wurden. Derselbe sagt: „Hauptsächlich suche ich den Beweis, das der Leporide Bastard von Hasen und Kaninchen ist, dann, dass nicht nur das ganze Skelet dieses Mischlings, sondern auch die einzelnen Teile desselben bezüglich der Grösse mitten zwischen den Knochen der Hasen und Kaninchen stehen“, ein Satz der von v. Nathusius energisch angegriffen, abgewiesen wird.

VI. Gayot 1868, VII. Sanson 1872. Ersterer hatte nach Brocas Angabe die Roux'schen Leporiden gepriesen und der Misskredit, in den er hiedurch kam, veranlasste ihn, selbst Untersuchungen anzustellen. Nach vielen vergeblichen Versuchen glückte es ihm, von einem Hasen und einem weissen Kaninchen 7 Stücke zu erhalten. Diese Bastarden wurden unter sich gepaart und durch 7 Generationen gezüchtet. An der Richtigkeit dieser Angaben zweifelt v. Nathusius nicht, aber er findet, dass „die Nachkommen keinen gleichartigen Typus repräsentieren, durchaus nicht aus einander ähnlichen Individuen bestanden, sondern dass im Gegenteil die Nachzucht in zwei bestimmt verschiedenen Formen mit differenten Eigenschaften auftrat.“

Sanson hat dieselben gemessen, aber nach seiner eigenartigen Ansicht von der Constanz nur je einen Schädel und er kommt zu dem Schlusse, dass die Leporiden keinen einseitigen Typus darstellen und ein neuer spezifischer Typus nicht gegeben sei, sondern dass die einen Bastarde dem Hasen, die anderen dem Kaninchen nachschlagen.

v. Nathusius sagt gegen das Ende seiner Arbeit: „Erfahrungsgemäss gelingt die Paarung der Hasen und Kaninchen sehr selten,

Digitized by Google

es ist anzufangen mit der Erziehung junger Hasen in der Gefangenschaft, womöglich von Eltern, welche schon in der Gefangenschaft gelebt haben.

Künstliche Befruchtung ist zu versuchen, würde diese gelingen, dann würde ein grosser Teil der technischen Schwierigkeit beseitigt sein. Es sind jungfräuliche Weibchen zu nehmen, um die Infektionstheorie ausser Frage zu lassen.

Spallanzini sagt schon 1786 „Versuche, die man, gewisse Bastarde zu erlangen, schon gänzlich aufgegeben und für unmöglich ausgegeben hatte, sind dennoch bei anderweitig angestellten besseren Versuchen glücklich von statten gegangen. Herr v. Buffon hatte die Hoffnung gänzlich fahren lassen, Bastarde von Hasen und Kaninchen zu bekommen, dennoch aber hat diese Begattung unter anderen Händen geglückt. So ist es auch mit dem Hunde und dem Wolf ergangen, die Junge zur Welt gebracht, welche wieder ihre Art fortgepflanzt haben. Herr v. Buffon hat dieselbe Fatalität gehabt mit Hunden und Füchsen, die ihm mit Hunden und Wölfen wiederfahren ist, allein darum, weil die Versuche nicht wiederholt muss man sie noch nicht für unmöglich halten. Nichts kann beinahe die Verwunderung mehr reizen, als die Bastarde vom Ochsen und der Eselin! Wir wissen, dass man dreierlei hat! Die eine Art ist diejenige, welche von einem Stiere und einer Stute kommen, die andere Art von einem Esel und einer Kuh und die dritte von einem Stier und einer Eselin. (!) Die Herren — — nehmen die Existenz gedachter Bastarde als ausgemachte Wahrheiten an. Herr v. Buffon hingegen betrachtet dieselben in seiner Naturgeschichte als Werke der Einbildung. — Herr Bourgelat hat Herrn Bonnet in einem Schreiben gemeldet, dass er Besitzer von verschiedenen Bastarden der gedachten Art sei. Ferner sagt der Übersetzer Sp.: Die Versuche des Herrn Abt Spallanzini werden uns über Bastardtiere noch einiges Licht geben, da sie uns zeigen, dass die sich untereinander am nächsten verwandten Tierarten nicht immer zur Bastardart am schicklichsten sind, er hat bemerkt, dass der Same der Kröten keine Froschlarven befruchten wolle und dass hier wieder der Same der Frösche keine Larven von Kröten befruchtet, obgleich diese Kunstbefruchtungen auf alle möglichen Arten verändert und in grosser Anzahl waren aufgestellt worden." — In der teleologischen Befangenheit von damals fügt Spallanzini an: „Ist dieser Umstand nicht als eine Aufmerksamkeit göttlicher Vorsehung zu betrachten, damit eine jede Tierart für sich und ohne Vermischung immer fort dauern sollte, dann wenn der Same der Kröten und

Frösche auf ihre Jungen Einfluss hätte, so würden lauter Bastardarten von Fröschen und Kröten entstehen."

Über Schaf-Ziegenbastarde vergl. a. pag. 121 sagt der praktische Tierzüchter v. Nathusius: Schafe und Ziege sind zwar nahe verwandte Tiere, aber der Frage, ist die Existenz der Schafziegenbastarde nachgewiesen, muss sofort diejenige folgen; sind dieselben zeugungsfähig und wenn letzteres der Fall ist kann hiedurch eine Mittelrasse zwischen Schaf und Ziege durch Inzucht erhalten werden. Soviel auch über die Sache gesprochen und geschrieben ist, hat v. N., der durch 40 Jahre diesen Gegenstand verfolgte, weder einen Bastard gesehen, noch in einer Sammlung das Skelett eines solchen gefunden. Buffon giebt an, dass er erfolgreiche Versuche gemacht und das einemal 9, das anderemal 8 Bastarde erhalten habe, die kaum recht lebenskräftig waren. v. Nathusius kann hier dem Vergleich mit einer Erzählung Buffons, dass unser gemeines Rind die Hörner wechsle, nicht widerstehen. Mehr als 125 Jahre findet sich von dort an keine weitere Angabe über Beobachtungen von Schafziegenbastarden, nur Rousseau macht allgemeine Angaben über die Klauendrüsen derselben. Zures Angaben über 5 Schafziegenbastarde bemängelt v. N. Bohm brachte zwar den Beweis, dass wirklich Schafziegenbastarde erzeugt wurden, aber nicht auch, dass dieselben fruchtbar seien und dass dadurch eine neue Mittelrasse entstehen könnte, ja nach diesen Angaben scheint dies für alle Zeit ausgeschlossen, weil sämtliche Bastarde entweder vollständige Zwitter waren oder doch abnorme Genitalien hatten.

Nach von Hofacker vererbt sich bei Kreuzungen zwischen:

1. Schnabel- und Halbente:

vom ♂ Grösse. von der ♀ die Farbe.

2. Schwan und Gans:

vom ♂ Grösse. von der ♀ die Farbe.

3. Pferdehengst und Zebrastute:

vom ♂ die Ohren. von der ♀ Grösse, Stimme, Schweifbildung.

4. Pferdehengst und Eselstute:

Der Maulesel ist ziemlich unbekannt.

5. Eselhengst und Pferdestute:

Das Maultier wird etwas länger getragen. Die Grösse ist zwischen der der beiden Eltern.

Digitized by Google

vom ♂ die Form des Kopfes, Form u. Länge der Ohren, „ „ „ des Schwanzes, schmächtige Schenkel, schmale Hufe, Stimme, Hornwarzen. — von der ♀ i. d. R. die Farbe, einiges von der Grösse.

6. Hund und Wölfin:
7. Bock und Schaf:

vom ♂ die Grösse.

8. Hund und Füchsin:
9. Schafbock und Rehgais:

vom ♂ Form des Kopfes und der Ohren, Feinheit der Haare, Schwanz und Fussbildung. — von der ♀ die Grösse.

10. Kanarienvogel und Hänfling:
von dem ♀ die Farbe.

11. Fasan und Haushuhn:
von dem ♀ die Farbe.

12. Rabe und Nebelkrähe
hat das Junge die Farben gemischt.

Hienach vererbte sich vom ♂ mehr die Feinheit der Haare, Form des Kopfes und Schwanzes, von dem ♀ mehr die Grösse und Farbe.*)

Hofacker sagt über die Vererbung nachgenannter Bastarde: „Ob sich die Nachkommen von Kanarien und Hänflingen — von Kanarien und Distelfink — Hund und Fuchs — Hund und Wolf unter sich fortpflanzen oder nur mit der Stammesart ist noch nicht ausgemacht. Seitdem sind zahlreiche Beobachtungen von der Fortpflanzungsfähigkeit gemacht worden.

Semper macht eine Angabe über die Mischlinge der verschiedenen Menschenrassen: „Ich habe Gelegenheit gehabt zu sehen, dass es fast ausnahmslos das weibliche Geschlecht ist, welches die beiden Typen rein erhält, während beim männlichen Geschlecht die Verschmelzung andererseits, die Kombination der Gesichtsfarbe, die Haarbildung und Schädelform in einem Masse stattfinden, wie man

*) Man muss diese Angaben mit derselben Vorsicht aufnehmen wie die von Buffon über diesen Gegenstand, denn es laufen oft Beobachtungen, Meinungen und Ansichten gleichwertig nebeneinander.

Digitized by Google

es bei den Weibern nie so ausgesprochen findet." — Die Bastarde halten sehr häufig das Mittel zwischen den Eigenschaften der Eltern, die verschmolzen wie neue Chararaktere aussehen können. Vielfach zeigen sie auch den Charakter des einen oder andern deutlicher ausgeprägt. Alle einmal geborenen Bastarde sind aber in der Regel sehr kräftig, langlebig und zeigen eine ausgesprochene Grössenzunahme. Die Fruchtbarkeit derselben ist sehr verschieden und Darwin sagt, dass besonders solche, die hervorragend einem der Elterntiere ähnlich sind, mehr unfruchtbar sind, als diejenigen, welche die elterlichen Eigenschaften mehr gemischt haben. Fruchtbare Bastarde oder Blendlinge zeigen in ihren Produkten ganz auffallende Verschiedenheiten und es haben die späteren Generationen immer mehr Neigung auf eine der Urformen zurückzuschlagen und Darwin glaubt, dass die Veränderlichkeit der Nachkommen von Blendlingen noch grösser sind, als die der Bastarde. Warum die Bastarde unfruchtbar sind, ist vielfach schwer zu sagen: Öfter haben dieselben unentwickelte Genitalien, allein auch das Maultier, bei dem der Hengst Spermatozoen hat und auch bei der Stute sind (durch Brugnael) 10—15 Graafsche Follikel nachgewiesen, ist unfruchtbar. Ebenso ist es auch bei vielen anderen Bastarden. Man hat hier, wie es scheint dieselbe Erscheinung, wie diejenige hervorgerufen durch Acclimatisation etc., oder der, dass z. B. der Elefant, der Fuchs etc. in der Gefangenschaft sich nicht oder nur sehr selten fortpflanzen. Dass die Domestikation die Fruchtbarkeit erhöht, ist von Darwin gesagt worden und Vierordt hat dasselbe schon vor ihm behauptet: „Die Zähmung, welche durch die Lebensweise verschiedenes ausgleicht, ist ein wesentliches Unterstützungsmittel der Bastardbildung, doch giebt es auch im wilden Zustande Vogelbastarde."

Es darf die künstlich geschaffene Gelegenheit nicht mit leichterer Kreuzungsmöglichkeit verwechselt werden. Bei zoologisch nahe verwandten Tieren, wie dies bei den verschiedenen Haustierrassen der Fall ist, wird durch eine Kreuzung bei den Nachkommen, wie bei der Mutter die Fruchtbarkeit erhöht und es ist ganz besonders wichtig, dass die Produkte in der Regel grösser und lebenskräftiger sind als eines ihrer Eltern, ebenso dass in Inzucht erhaltene dieselben Tiere anfänglich sehr gesund sind, dass diese Zuchtmethode aber verhältnismässig bald ruinieren kann. Doch sind die Arten verschieden empfindlich.

Mit der Stammform gemischt, verliert sich aber die besondere Eigenschaft der Mestizen bald wieder in den Nachkommen. Semper sagt: „Wir wissen bis jetzt noch so ausserordentlich wenig von der

Digitized by Google

Tragweite und dem Vorkommen der Hybridation bei Tieren, dass eine allgemeine und sichere Anwendung von Gesetzen der Hybridation ebenso wenig möglich ist, wie die Aufstellung solcher.“ Für die Haustierzucht ist die Mischung der Rassen von eminenter Wichtigkeit. Eine eigentliche Bastardzucht ist aber nur zwischen Pferd und Esel vorhanden. Alle andere Bastardierungen sind bis jetzt nur von wissenschaftlichem Werte geblieben.

In Halle wurde 1884 von Prof. Dr. Kühn durch einen weissen Yakbullen und einer langhörnigen afrikanischen Zebukuh (Saiga) ein Kalb erzielt, bei dem der Yakbulle seine Eigenschaften hervorragend vererbte, insbesondere auch am Kopfe und der Hornbildung.

Zweifellos erscheint, dass bei Bastarden die Eigenschaften der Elterntiere um so inniger gemischt sind, je näher sich dieselben stehen, je weiter entfernt sie sind, um so einseitiger schlägt das Junge einem der Elterntiere nach. Zur Bildung neuer Rassen ist die Bastardierung als absolut unsicher und unrentabel zu verwerfen.

12. Trächtigkeit, Schwangerschaft, Graviditas und Geburt.

Die Trächtigkeit, Schwangerschaft ist ein normaler, physiologischer und kein abnormer, krankhafter Zustand und Vorgang. Ein trächtiges Tier ist sehr sorgsam zu halten, aber nicht als ein krankes zu betrachten.

Der Fruchthälter, Uterus, Gebärmutter, Bärmutter, Tragsack ist ein häutiger, ziemlich fester, röhrenförmig angelegter Körper, der nach oben oder vorne, nach rechts und links in verschieden lange Hörner ausmündet, welche als Fortsetzung die Eileiter besitzen, während er nach aussen, gegen die Scheide, durch eine Wulst den äusseren und inneren Muttermund (Orificium uteri, externum et internum) für gewöhnlich verschlossen ist. Die Fruchthälterhöhle ist im jugendlichen und nie befruchtet gewesenen Zustande nur spaltförmig und die Wandungen desselben werden, aus: a) einer Schichte, der Schleimhaut, b) einer mittleren, der Muskelschichte und c) einem bindegewebigen Überzuge, vom Bauchfell gebildet: Einige Verdoppelungen des letzteren heissen Mutterbänder und dienen zur Befestigung desselben.

Die Trächtigkeitsdauer beträgt: beim Pferde 11 Monate, beim Rind $9^1/_2$ Monate, beim Schafe ca. 5 Monate, beim Schwein 4 Monate, beim Hunde 9 Wochen und bei der Katze 7 Wochen.

Die Entwicklungsdauer verschiedener Vögel und Säugetiere ist folgendermassen zusammengestellt worden:

Vögel.

12 Tage Colibri.
21 „ Huhn. Ente. Perlhuhn.
27 „ Truthenne.
29 „ Gans.
31 „ Pfau.
42 „ Storch.
65 „ Casuar.

Säugetiere.

3 Wochen Maus, indisch. Schwein.
4 „ Kaninchen, Hasen, Hamster.
5 „ Ratte, Murmeltier, Wiesel.
6 „ Spürhund.
7 „ Igel.
7—8 Wochen Katze, Marder.

Säugetiere.

9 Wochen Hund, Fuchs, Luchs, Iltis.
10 „ Wolf, Dachs.
14 „ Löwen.
16—17 Woch. Schwein, Biber.
20—21 „ Schaf.
21—22 „ Ziege, Gemse, Gazelle.
24 Woch. Rehe, Lama.
30 „ Bären und kleine Affen.
30—40 Wochen Hirsch und Renntier.
36—40 Woch. — 9 Mon. Der Mensch.
48 Woch. = 11 Mon. Pferd, Esel, Zebra.
13 Monat Kamel.
18 „ Rhinoceros.
2 Jahre Elefant.

Die Schwangerschaft oder Trächtigkeit beginnt damit, dass sich das befruchtete Ei auf der Schleimhautoberfläche des Fruchthälters oder in einem der Hörner desselben festsetzt und dortselbst anklebt. Bald erfolgen durch das Wachstum des Ei's Rauhigkeiten auf seiner Oberfläche, welche sich in die Vertiefungen der Schleimhaut einsenken und von dieser erfolgt ein Entgegenwachsen von zahlreichen feinen Blutgefässchen und Papillen, so dass allmählich das Ei wie in ein Nestchen eingebettet erscheint, es tritt eine enorme Zellwucherung um dasselbe ein und es wird vollkommen mit einem Gewölbe zugeschlossen und in dasselbe eingebettet. Eigenartig ist, dass auch die unbefruchteten Eier des Menschen vielfach in solcher Weise in der Schleimhaut eingeschlossen und zum Wachstum vorbereitet werden, was bei den Säugetiereiern nicht oder sehr selten eintritt. Nach und nach treten am befruchteten Ei und dem Fruchthälter solche Veränderungen ein, dass der gesamte Körper in Mitleidenschaft gezogen wird. Eine von der inneren Oberfläche des trächtigen Fruchthälters abgesonderte weissliche Flüssigkeit heisst Uterinmilch und es soll sich dieselbe von der wirklichen Milch nur dadurch unterscheiden, dass ihr die Bestandteile Zucker und Käsestoff fehlen. Die Ansicht, dass sie zur Ernährung des Jungen diene, ist aber

irrig. Mit dem Wachstum des Eies beginnt eine rasche Vermehrung der Muskelfasern, a) durch Wachstum der seitherigen und b) Neubildung solcher Muskelfasern in der mittleren Schichte des Fruchthälters, die Arterien dort werden zahlreicher, dicker, die Venen erweitern sich ganz hochgradig, die Zahl der Lymphgefässe wird sehr vermehrt und der vorher blutarme Fruchthälter wird jetzt stark blutreich, so dass derselbe durch diesen Vorgang folgende Grössen- und Gewichtsverschiedenheiten aufweist:

Beim Menschen ist der jungfräuliche Fruchthälter ca. 6 cm lang und 3—4 cm dick und ca. 30 gr schwer, gegen das Ende der Schwangerschaft ist er ca. 33 cm lang, 24—27 cm dick und ca. 1 Kilo schwer, so dass die Gesamtzunahme in dieser Zeit etwa das 600fache beträgt. Beim Pferde wiegt ein Fruchthälter im gewöhnlichen Zustande 500—600 gr und sofort nach der Geburt ca. 7 Kilo, beim Rinde ist das Gewichtsverhältnis ähnlich. Bei Schafen wiegt der fruchtlose Fruchthälter ca. 60 gr. und nach der Geburt ca. 750 gr.

Das Dickenwachstum der Häute des Fruchthälters hat gegen die Mitte der Trächtigkeit den Höhepunkt erreicht und es erfolgt dann infolge des Wachstumes der Frucht und der Ansammlung von Fruchtwasser eine ganz bedeutende Ausdehnung, durch welche die Hinterleibsorgane beengt und teilweise aus ihrer Lage verdrängt werden, die Bauchwand weicht dadurch zur Seite und nach unten, das Zwerchfell nach vorne gegen die Brusthöhle. Diese Ausdehnungen erfolgen bis zu einem hohen Grade von Spannung, ja sogar ganz bedeutender Zerrungen, so dass Stockungen im Blutkreislauf, Zerreissungen von einzelnen Blutgefässen und Blutungen in die Bauchwand entstehen. Die Gesamtgewichtszunahme eines trächtigen, schwangeren Tieres ist bei kleinen Tieren verhältnismässig grösser, wie bei grossen, beim Pferde hat Rueff im 4. und 5. Monat eine wöchentliche Zunahme von 10 Pfund festgestellt. Beim Menschen hat Vierordt in der zwölften Woche $^1/_{13}$ des Gesamtgewichts konstatiert und Leuckart hat folgende Tabelle angefertigt:

	Körpergewicht in Gramm	Jährliches Produkt von Bildungsmaterial	Zahl der Nachkommen	Gewicht des Einzelnen	Relative Grösse der Produktivität
Mensch . . .	55 000	4 000	1	4 000	7,3
Hund (Jagdh.)	22 000	7 920	18	440	36
Pferd	325 000	25 000	$^1/_2$	50 000	7,7
Kuh	175 000	35 000	1	35 000	20
Schaf	50 000	9 000	2	4 500	18
Schwein . . .	90 000	48 000	20	2 400	53
Henne . . .	900	4 400	100	44	500

Die Gesamterscheinungen der Trächtigkeit können eingeteilt werden in: 1) Örtliche Vorgänge im Fruchthälter selbst. 2) Mechanische Einwirkungen auf die Nachbarorgane. 3) Physiologische Abänderungen der normalen Thätigkeiten, des Kreislaufes, der Blutbildung, der Nerventhätigkeit u. s. w. und 4) allmähliche Vorbereitung zum Säugen. — Die ersten Allgemeinerscheinungen der Schwangerschaft sind mehr subjektiver Natur und treten daher bei Tieren nur teilweise und unvollkommen, in äussere Erscheinung auf. Beim Menschen ist hier verzeichnet und auch bei Tieren beobachtbar: Veränderte Gemütsstimmung, Kopf- und Zahnschmerzen, Müdigkeit, Schwindel, Eckel, Sodbrennen, Schlaflosigkeit, Gelüste nach pickanten, selbst ungeniessbaren Dingen (Kalk, Erde). Abneigung gegen seither Gewohntes, Launenhaftigkeit, Reizbarkeit mit wechselnder Stimmung, doch mehr zur Unlust, oder Schwermut. Im vorgerückterem Stadium kommt hinzu das Gefühl des Ameisenlaufens, Eingeschlafenseins, abnorme Muskelkontraktionen, Krämpfe, Mattigkeit und erschwerte Beweglichkeit, besonders der Füsse. Diesem mehr subjektiven Empfinden gesellen sich allmählich auch äusserlich wahrnehmbare Abänderungen bei, namentlich wird der Gang verändert, bedächtiger und durch den weiter nach hinten gelagerten Schwerpunkt entstehen Spannungen, beeinträchtigte Ernährung und geringere Leistungsfähigkeit. Der Appetit, der anfangs verstimmt ist, nimmt später zu und die im früheren Stadium bemerkbare Fettzunahme, tritt später, trotz erhöhter Nahrungsaufnahme nicht mehr ein. Durch das Verdrängen der Verdauungsorgane nach vorne, wölbt sich das Brustfell gegen die Brusthöhle, so dass diese in ihrem Längendurchmesser eingeengt wird, dafür erbreitert sie sich im Querdurchmesser, soviel, dass der Raum für die Atmung in den Lungen nicht sehr viel eingeengt ist. Mit der fortschreitenden Entwicklung des Jungen erhöht sich das Atembedürfnis, die Kohlensäure des Blutes wird nicht mehr so vollständig entfernt, wie früher, die gesamte Blutmenge wird dunkler, erhält ein geringeres spezifisches Gewicht und ist, namentlich (beim Hunde ist dies experimentell nachgewiesen) gegen die zweite Hälfte, vermehrt, auch sind die Herzschläge unregelmässiger und häufiger, es tritt leicht Herzklopfen ein, in den einzelnen Organen ist stärkere Blutfülle und die Blutverteilung ist eine wesentlich veränderte, besonders sind in den Beckenorganen und den unteren Extremitäten grössere Blutmengen vorhanden. — Der Harn verliert an spezifischem Gewicht, geht leicht in alkalische Gärung über, hat etwas Schleim von der Scheide beigemischt, die phosphorsauren Salze, sollen sich, nach Rueff, bis zu

Digitized by Google

70 % vermindern und bei Hochträchtigen, kommen in demselben, nicht selten noch kleine Eiweissmengen vor. Im letzten Stadium findet sich auch manchmal (beim Menschen) auf Harn, den man einige Zeit stehen lässt, ein irisierendes Häutchen, das aus phosphorsaurem Ammoniak, Magnesia und Bakterien besteht. Die im Harn vorhandenen Spuren von Zucker sollen nach Schenk mit dem Geschlecht der Jungen in Beziehung stehen. Das Ausfallen der Haare, das beim Menschen öfters in der Schwangerschaftsperiode zu beobachten ist, hält Rueff schon für ein Zeichen von Kränklichkeit und die Angabe, dass mindestens das Längenwachstum der Haare über diese Zeit aufgehoben sei, ist richtig und auch bei Stuten beobachtet, denn diese bekommen in der Trächtigkeit keine oder nur unvollständige Winterhaare.

Die Entwicklungsstadien eines Jungen unterscheidet man: 1) in ein erstes, frühzeitiges oder embryonales und 2) in ein späteres, oder fötales. In der ersten Zeit heisst das Junge Embryo, in der zweiten Fötus. Eine scharfe Grenze existiert nicht. Im Allgemeinen rechnet man die fötale Zeit von da an, wo die Frucht deutliche nach Aussen merkbare oder für die Mutter fühlbare Lebenszeichen von sich giebt, Eigenbewegungen ausführt.

Die Lage des Embryo ist in der ersten Zeit eine vielfach veränderte, der entwickelte Fötus nimmt jedoch eine beständigere Lage an, doch immer so, dass er möglichst wenig Raum bedarf. Der Rücken des Jungen ist in der Regel gegen den oberen Gekrösrand des Fruchthälters gerichtet und die Frucht hat eine gekrümmte Stellung, den Kopf mit der Schnauze nach der Brust und zwischen den Vorderfüssen gegen den Bauch gebogen, der Rücken ist gekrümmt und die Hinterfüsse nach vorne gegen den Bauch und die Brust gerichtet, nach einer Seite sich hinneigend und diese Lage bald nach der einen, bald nach der andern Seite wechselnd.

Fohlen liegen meistens im Körper des Fruchthälters, ihre Hinterfüsse in einem der Hörner, den Rücken gegen die rechte Bauchwand der Mutter gekrümmt, Kopf und Hals nach rückwärts gegen den Muttermund gerichtet und auf den in den Knieen abgebogenen, gegen den Muttermund gerichteten Füssen ruhend. Das Kalb und das Lamm liegen grösstenteils in einem der Hörner des Fruchthälters und ebenfalls in der Richtung gegen den Muttermund, etwas mehr schief oder in der Quere. Sind bei solchen Tieren, die in der Regel nur ein Junges gebären, mehrere Früchte im Fruchthälter, so sind diese meist ganz symmetrisch und gleichmässig in dem Fruchthälterraume gelagert. Bei solchen Tieren, die regelmässig

mehrere Junge haben: Schweine, Hunde, Katzen, hat der Fruchthälter lange, beim Schweine sogar sehr lange, darmartig aufgerollte Hörner, in denen sich die Früchte gleichmässig anlagern. Kurz vor der Geburt streckt die Frucht die Vorderfüsse, die Hinterfüsse stemmen sich gegen die Bauchwand und so kommt dieselbe in eine der Geburt förderliche Lage.

Vorbereitung zur Geburt. Schon sehr frühzeitig (beim Menschen schon vom dritten Monat an, auch bei Tieren entsprechend frühzeitig, nur von aussen noch schwer nachweisbar) finden leichte periodische Zusammenziehungen im trächtigen Fruchthälter statt, welche 3—5 Minuten andauern und die man später auch von aussen mit der aufgelegten Hand fühlen kann, von der zweiten Hälfte der Trächtigkeit wird das Fruchtwasser wieder ganz allmählich etwas vermindert, wodurch der Muttermundsverschluss etwas lockerer wird. Nach und nach treten die Zusammenziehungen der Fruchthälter mit grösserer Häufigkeit und deutlicher auf, sie sind aber immer noch langsam und halten eine gewisse Zeitdauer ein, und sie entstehen unwillkürlich und gehen vorüber, ohne dass der Wille einen Einfluss ausüben könnte. Es werden dieselben durch eigene Nervenganglien, die in der Fruchthälterwand eingelagert sind, eingeleitet und unterhalten. Mit Zunahme dieser Kontraktionen in Zahl und Stärke tritt auch eine gewisse Schmerzhaftigkeit hinzu, und sobald letztere auftritt und beide einen ziemlich hohen Grad erreicht haben, bezeichnet man diese Kontraktionen als Wehen. Schon wochenlang vor dem Eintreten dieser Wehen füllen sich ganz allmählich auch die Milchdrüsen, sie werden vermehrt warm, nicht selten heiss, fest und schmerzhaft und es fliesst gegen das Ende der Trächtigkeit an den Zizen eine geringe Menge Feuchtigkeit ab, die bei Pferden antrocknet zu kleinen Klümpchen, den sogen. Harzzäpfchen. Ausserdem schwellen in den letzten Tagen vor der Geburt die äusseren Geschlechtsteile an, es kommt ein zäher, weisslicher Ausfluss aus der Scheide, die Mutterbänder erschlaffen, der Bauch senkt sich, an der Kruppe tritt ein Einsinken ein, letzteres besonders deutlich beim Rinde am oberen Rande der Sitzbeine, rechts und links neben dem Schwanze. Bei grösseren Tieren treten 1—2 Tage vor der Geburt die vorbereitenden Wehen ein und sie lockern allmählich die Verbindung zwischen Frucht und Mutter. Während einer einzelnen Wehe, die am ganzen Fruchthälter gleichzeitig und gleichdauernd ist, wird der Fruchthälter länger und schmaler und nach hinten zu etwas dicker. Ein solches Wehestadium ist jeweils zu erkennen durch Unruhe, Versagen des Futters, Scharren, Stellen zum Harn-

Digitized by Google

lassen, Niederlegen, Wiederaufstehen, Trippeln, Schlagen mit den Hinterbeinen, Ächzen, Stöhnen und sogar lautes Klagen. Kleinere Tiere suchen um diese Zeit stille, ihnen bekannte Orte und machen sich, wenn möglich, ein weiches Lager für die Geburt. Mit dem Fortgange der Steigerung der Wehen wird endlich das Junge noch zu energischen Eigenbewegungen angeregt und dadurch der Fruchthälter zu erhöhter, aber unregelmässigerer Thätigkeit gereizt, es erfolgt die Lösung zwischen den Eihäuten und dem Fruchthälter immer vollständiger und erstere werden zum Teil samt ihrem flüssigen Inhalte, als sog. Blase, wie ein stumpfer Kegel in den Muttermund eingetrieben, wodurch dieser erweitert und die sämtlichen Geburtswege nach und nach auseinandergepresst werden. — Dieses Vordrängen der Blase ist von höchster Wichtigkeit, da kein Teil des Jungen zu dieser Erweiterung auch nur annähernd so tauglich wäre. Die Blase wirkt „wie ein aus Wasser gebildeter Keil", und mit der Formulierung des Gesetzes, dass der Druck in einer Flüssigkeit sich nach allen Richtungen gleichmässig fortpflanzt, ist der wissenschaftliche Beweis für diese hervorragende Wirkung gegeben. In die durch die Blase erweiterten Geburtswege wird nun der Kopf und zugleich auch die Enden der Vorderfüsschen des Jungen eingepresst und der nachdrängende Körper drückt nun derart auf die Flüssigkeit, dass schliesslich in der Blase ein Riss entsteht und das Fruchtwasser abfliesst. Hiedurch wird die Scheide glatt und schlüpfrig gemacht und nun erfolgt die Austreibung der Frucht, die Geburt, während deren die Wehen ihren Höhepunkt erreichen. Mit dem Blasensprunge erfolgt, wenn die Geburtswege vollkommen erweitert sind, eine bedeutende Erleichterung der schmerzhaften Wehen und man hat, um diese herbeizuführen, eine Zeitlang die Fruchtwasserblase künstlich eröffnet, musste aber bald die Erfahrung machen, dass dann die eigentliche Geburt viel schwerer wurde.

Die Geburt. Bei jeder Wehe entsteht eine leichte Pulsfrequenz und es können durch Druck auf die Nervenstämme heftige Krämpfe (beim Menschen das Gefühl von Eingeschlafensein), Zittern, auch Hervorpressen von Urin und Kot hervorgerufen werden. — Die Austreibung der Frucht, die eigentliche Geburt, erfolgt in der Regel bei den Haustieren verhältnismässig rasch. (Beim Pferde in 10—15 Minuten, beim Rinde in $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde, beim Schaf in $^1/_4$ Stunde bis 20 Minuten, beim Schwein $^1/_2$—10 Stunden, und bei Fleischfressern geht der Akt regelmässig rasch vorüber.) Hiebei spielt neben den Kontraktionen des Fruchthälters noch die Bauchpresse eine ganz bedeutende Rolle, und es kann die Thätigkeit derselben anfangs von dem Willen be-

herrscht werden, später ist dies aber nicht mehr immer möglich und die Gewalt der zusammenziehenden Kontraktionen wird eine ganz enorme. Treib- oder Presswehen: Hiebei wird die Atembewegung hastig, oberflächlich, unregelmässig, und durch das häufige Atemhalten bei der Zusammenziehung wird der Blutumlauf derart gestört, dass die Venen der Haut, insbesondere diejenigen des Kopfes und Halses bedeutend anschwellen, die Augen werden glänzend, treten vor, es erfolgt Schweissausbruch, der Puls wird frequenter und hart.*) Wegen der grossartigen Schmerzen tritt Zittern, Ächzen und heftiges Ausrecken und Anstemmen der Glieder hinzu. Sobald das Junge heraus ist, erfolgt bedeutender Nachlass der Kräfte und Erschöpfung. Beim Menschen ist nachher das Gefühl grosser Erleichterung vorhanden, und dass dies auch bei Tieren der Fall, ist aus dem Benehmen derselben zu schliessen. Die Haut tritt in vermehrte Thätigkeit, Puls und Atem beruhigt sich und es tritt das Bedürfnis der Ruhe augenscheinlich ein. Der Fruchthälter zieht sich sehr rasch auf einen kleinen Raum zusammen, wodurch die Blutgefässe, die bei grossen Tieren von fast Fingerdicke sind und nicht selten zerreissen, sofort derart zusammengezogen werden, dass in der Regel fast gar keine Blutung eintritt. Bei Zerreissungen des Fruchthälters erfolgen diese Kontraktionen nicht oder nur mangelhaft, und deshalb treten besonders hier nicht selten gefährliche Blutungen ein.

Die meisten Geburten sind Nachtgeburten, und es ist zu bemerken, dass bei den Haustieren der normale Vorgang der Geburt verhältnismässig und namentlich dem Menschen gegenüber leicht vor sich geht, dennoch ist eine Geburt auch bei den Tieren nur unter den heftigsten Schmerzen und Anstrengungen möglich, ausgenommen sind solche Fälle, wo mehrgebärende Tiere, Schweine und Hunde, nur sehr kleine Junge haben, doch sind auch hier die vorbereitenden Wehen sehr stark und schmerzhaft, die Erholung ist aber bei den Tieren durchweg rascher und vollkommener wie beim Menschen, sie machen sich nicht soviel daraus. Die Grundursache der Verschiedenheit mag in den Folgen des aufrechten Ganges des Menschen gelegen sein.

---

*) Nach M. Mauer ist das Verhältnis der Pulszahl während einer Wehe, wenn 7 normal wäre, gleich 9, und in den Zwischenpausen wie 6 zu 5. Die Ursache der Pulserhöhung ist Schmerz, denn in der Chloroformnarkose steigt er unter diesen Verhältnissen nicht, auch wollen Beobachter bei weiblichen Wesen, die geboren haben, dauernd bleibende, dunkle, strichförmige Zeichnungen an der Regenbogenheit, besonders dem vorderen unteren Quadranten beobachtet haben, die durch den Geburtsschmerz erzeugt seien.

Einige Zeit nach der Geburt treten die Nachwehen auf, durch welche die Nachgeburt, die zurückgebliebenen Eihäute herausbefördert werden. Im allgemeinen ist die Wahrnehmung gemacht worden, dass, je rascher die Geburt vor sich ging, desto langsamer die Abstossung der Nachgeburt erfolgt, weil die Verbindung zwischen Frucht und Eihäuten noch nicht vollständig gelöst ist. Die Zeit, die zwischen Geburt und Nachgeburt verläuft, ist beim Pferde ca. $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde, beim Rinde 2—4 Stunden, beim Schafe $^3/_4$ Stunde und beim Schwein erfolgt zuerst die Geburt von sämtlichen Jungen und dann erst die Abstossung der Eihäute auf einmal. Die Abstossung der Eihüllen regt einzelne Tiere sehr auf, namentlich manchmal Rinder und Schweine, letztere derart, dass sie ihre eigenen Jungen fressen. Die Kontraktionen haben jedoch mit der Nachgeburt ihr Ende noch nicht erreicht, sondern sie werden noch einige Tage lang mässig wiederholt, wodurch der Fruchthälter sehr verkleinert und zusammengezogen wird, endlich verfettet die Wand desselben und es tritt eine Rückbildung ein, bis zur jungfräulichen Kleinheit aber nicht mehr. Wenn diese Nachwehen und Kontraktionen nicht genügend erfolgen, wenn namentlich die weisse Linie überdehnt war, so bleibt ein übermässiger Bauch, sogenannter Hängebauch, zurück.

Nach der Geburt ist das Befinden der Mutter ein sehr fragliches und das Nervensystem ist erhöht reizbar und empfindlich, es ist Neigung zu Erkältungen und fieberhaften Erkrankungen vorhanden. Die Haut ist in erhöhter Thätigkeit, der Durst vermehrt und der Appetit geringer, die Harnabsonderung ist gesteigert, der Harn spezifisch leichter, die Körpertemperatur durch mehrere Tage um einige Zehntel erhöht, der Puls etwas vermindert, und es erfolgt durch mehrere Tage Schweissabsonderung von eigenartigem Geruche und der Gesamtverlust des Körpers beträgt ca. $^1/_5$. Nach einigen Tagen vermindert sich die Harnausscheidung, dagegen wird die Milchproduktion eine vermehrtere. — Die ganze Innenfläche des Fruchthälters, namentlich aber diejenigen Stellen, welche mit den Eihäuten verbunden waren, sind als eine wunde Fläche zu betrachten, welche erst durch Auflagerung eines neuen Epithels wieder heil wird. Die Thätigkeit dortselbst ist deshalb auch einige Zeit eine sehr erhöhte, es erfolgt dort eine bedeutende Ausscheidung von weissen Blutkörperchen, welche anfangs mit geringen Blutmengen, sowie Resten von den Eihäuten vermischt werden und als sog. Lochien oder Wochenfluss, Reinigung, abgehen. Dieselben sind anfangs von brauner Farbe, nach einigen Tagen sind sie weissgrau, und noch etwas später bestehen sie, statt aus weissen Blutkörperchen, Gewebs-

resten und Blut, nur noch aus Schleim- und Fettkügelchen, sowie Epithelzellen, wodurch der Ausfluss weiss, glasig und durchsichtig wird. Die Lochien hören im allgemeinen nach 1—2 Wochen auf.

13. Frühgeburt, Fehlgeburt, Verwerfen, Abortus.

Das Junge wird nicht regelrecht ausgetragen, die Geburt erfolgt zu früh und das Junge kommt tot oder nicht lebensfähig zur Welt, stirbt nach kurzer Zeit, oder es kann nur durch aussergewöhnliche Mittel erhalten bleiben.

Wir unterscheiden: a) Fälle, bei denen das Junge gleich bei der Geburt oder in den ersten Tagen verloren ist, und rubrizieren dieselben unter Verwerfen, Abortus oder Fehlgeburt; b) Fälle, in denen das Junge zu früh geboren wird, aber durch künstliche Mittel erhalten werden kann, als Frühgeburt.

Ursachen des Verwerfens, Abortus sind: 1) Im Embryo, 2) in der Mutter, 3) äusserlich. Im Embryo liegt die Ursache, wenn derselbe nur eine Zeitlang entwicklungsfähig ist und dann aus innerer Mangelhaftigkeit an Lebensenergie wieder abstirbt. Wir wissen, dass weibliche Eier an der Grenze der Lebensfähigkeit durch Befruchtung wieder eine Zeitlang Lebenserscheinungen zeigen, wachsen und dann doch wieder absterben, ferner, dass Mangelhaftigkeit einiger Väter besteht. Wir haben aus Gestütsakten die allerdeutlichsten Beweise, dass vorkommende Fälle von Abortus sehr vielfach einzelnen Hengsten zur Last fallen. Wir haben die Produktion von 20 Beschälhengsten zusammengestellt: a) Gesamt, b) männliche, c) weibliche Nachkommen, und d) wie viele Abortus, und es findet sich hier bei einzelnen Hengsten mit reichlicher Nachkommenschaft gar kein Abortus, bei dem am meisten belasteten Hengst finden sich aber 19,5 Prozent! Die Durchschnittsziffer betrug 5,3 % Abortus. Teilt man die gesamte Nachkommenschaft eines Hengstes, produziert in der Jugend, im mittleren und höheren Alter, so ergiebt sich hier kein Unterschied. Einzelne Stuten sind aber auch mehr zu Abortus geneigt, wie andere, und hier zeigt sich, dass der Abortus am häufigsten ist bei der zweiten Trächtigkeit (auch Zwillingsgeburten sind hier am zahlreichsten). Die vortrefflichsten Stuten mit zahlreicher Nachkommenschaft haben auch sehr wenig Abortus, z. B. hat eine Stute Kaba II bei 12 Geburten keinen Abortus, Morina und Rachel mit ebensoviel keinen Abortus, Sady III bei 22 Geburten einen einzigen Abortus, Tula II bei 26 Geburten 2 Abortus. Dagegen hat die Stute Mabula unter 4 Geburten 3 Abortus, und das einzige lebend geborene

Fohlen starb nach kurzer Zeit, sodann ist noch ganz charakteristisch, dass gerade bei den Stuten mit der aussergewöhnlich grossen Nachkommenschaft gesunder Fohlen der Abortus regelmässig nach der Deckung mit einem der verdächtigen Hengste vorkommt.

Kretschmer teilt einen Fall mit, dass auf einem grösseren Gute *ein Bnlle*, der von einer Kuh stammte, die mehrmals verworfen hatte, diesen Fehler hatte und ebenfalls Abortus erzeugte. Ferner haben Bouley und Salomé die Ursache des enzootischen Verkalbens unter Umständen für Schwäche des Stieres gehalten, nnd Cruzel glaubte, dass erschöpfte Bullen Abortus produzieren. — In einem Falle von enzootischem Abortus bei den Kühen eines grösseren Gutes haben wir diesbezügliche Nachforschungen angestellt, ohne aber hiefür giltige Belege zu erlangen. Die diesbezüglichen Fragen und Antworten lauteten:

Frage:	Beantwortung:
1. War der zur Zucht verwendete Farren frisch eingeführt?	1. Nein, derselbe war in der Umgegend gezüchtet (ist Simmenthaler Rasse, Scheckvieh).
2. Sind von demselben noch andere als die Kühe qu. Gutes besprungen worden und ist bei denen ausserhalb des Gutes gehaltenen der Abortus ausgeblieben?	2. Ja! Derselbe hat die Kühe anderer Güter besprungen, die normal kalbten.
3. Ob, wenn mehrere Bullen verwendet wurden, nicht von dem einen mehr Abortus produziert wurde, als wie von dem anderen?	3. Bei der Serie 1) wurde nur 1 Farren (oben bezeichneter) verwendet, bei der zweiten Serie ein anderer Farren, der fast die Hälfte abortiver produzierte (6 abortiv gegenüber 4, bei 6 Normalgeburten).
4. In welchem Jahre (wie lange) ist der betreffende Farren zum Sprunge verwendet, und ist in dessen Familie oder bei seiner früheren Verwendung nicht zahlreicher Abortus beobachtet, als gewöhnlich?	4. Der Farren ist $1^1/_2$ Jahre alt, dessenFamilien-Antecedenzien nicht mehr zu ermitteln.

Es ist somit nicht ganz zweifellos, dass nur andere Ursachen als die des Elterntiers einwirkten, eine besondere Beschuldigung eines Elterntieres liegt aber in diesem Falle nicht vor.

Digitized by Google

Ausser der vererbten Anlage zum frühzeitigen Absterben kann im Embryo auch infolge von ungünstigen Wachstumsverhältnissen, eigenen Erkrankungen, fehlerhaften Lagen, kranken Eihäuten, ein frühzeitiges Absterben erfolgen und Abortus eintreten.

2) Abortus infolge Einwirkung durch die Mutter auf das Junge. Krankheiten der Mutter, die auf das Junge übergehen oder mangelhafte Ernährung desselben bedingen, fieberhafte Krankheiten, besonders Infektionskrankheiten, Maul- und Klauenseuche, dann Diätfehler: gefrorenes Futter, zu kaltes Wasser, Kartoffeln, Rüben in zu grosser Menge, befallenes Futter, schimmliges, pilziges Futter, faulige Stoffe, zuviel Träber oder Brühfutter, Malzkeimen, Arzneien.

3) Abortus infolge äusserer Einwirkung, a) mechanisch: fehlerhafter, hinten zu tiefer Stand, Stösse, Stürze, Schläge, lebhafte Bewegungen, Hetzen, Jagen, Ausschlagen, gegenseitiges Drängen, Tiefeintreten in weichen Boden, schräges Gehen an einem Bergabhang etc.; b) bakteriell: Es unterliegt keinem Zweifel mehr, dass einzelne enzootisch auftretende Abortusseuchen, auch wohl einzelne sporadische Fälle durch Infektion von der Scheide aus erfolgen. Gewisse Pilze, Bakterien verschiedener Arten dringen an der Scheide ein, auch normal finden sich dort solche in grossen Mengen, die gelegentlich krankhafte Wirkung ausüben können. Dieselben dringen durch den Muttermund in den Fruchthälter und bewirken dortselbst Lösung zwischen Eihäuten und Fruchthälter, dadurch Absterben und Ausstossen der Frucht und es sind schon mehrfach günstige Erfolge durch Ausspülen der Scheide mit 0,5—1 prozentigem Lysolwasser erzielt worden.

4) In neuester Zeit wurde behauptet, dass der Abortus atavistisch in der ersten Schwangerschaftsperiode leichter entstehe, weil da bei Beuteltieren die Frucht normal aus dem Uterus in den Beutel geboren werde.

14. Überschwängerung, Superfötation.

Wir nehmen die sog. „Nachempfängnis", dass eine Zwillings- oder Mehrgeburt von mehreren Vätern stammen kann (s. pag. 265) besonders aus. Bei der Superfötation erfolgt geraume Zeit nach der normalen Empfängnis, wenn bereits Schwangerschaft längere Zeit eingetreten ist, abermals eine Befruchtung eines weiteren bis jetzt noch unbefruchteten Eies, und die Jungen verschiedenen Alters entwickeln sich nebeneinander und werden zu gleicher Zeit, oder mit längerer Pause dazwischen, geboren. Selbstverständlich handelt es sich hier nicht um die Frage, ob beide oder mehrere Junge von einem oder von mehreren Vätern abstammen.

Digitized by Google

Nur sehr selten, ja nur ausnahmsweise und vielleicht nur bei abnormen anatomischen Zuständen des Fruchthälters ist die wahre Superfötation möglich, denn sofort nach der Befruchtung entsteht eine Blutüberfüllung des Fruchthälters und die Ausscheidung eines sogenannten plastischen Exsudates, welches innerhalb kurzer Zeit (bei grösseren Haustieren in 6—8 Tagen) die Öffnung des Muttermundes vollständig verschliesst, und wenn später nochmals eine derartige heftige Paarung eintreten würde, dass dieser Verschluss des Muttermundes weggestossen würde, was zur Befruchtung eines weiteren Eies notwendig wäre, so würde wohl regelmässig Absterben des ersten Eies erfolgen müssen. Einer solchen Überfruchtung steht aber noch weiter entgegen, dass während der Trächtigkeit bei Haustieren die Brunstperiode nur sehr selten eintritt, und dass die Begattung vom Weibchen nicht zugelassen wird, und im Falle diese gewaltsam erfolgt, dann wahrscheinlich kein reifes Ei zugegen ist. Es ist somit soviel dagegen Sprechendes vorhanden, dass man die ganze Angelegenheit in Zweifel ziehen kann. Die Lehre von der Superfötation stützt sich hauptsächlich darauf, dass Zwillinge zur Welt kommen, von denen das eine anscheinend weiter entwickelt ist als das andere, so dass man glaubte, das eine müsse jünger sein. Allein in der Regel sind in solchen Fällen beide tot geboren, oder nur der stärkere, angeblich ältere, war lebend. Nun weiss man aber, dass abgestorbene Junge im Mutterleibe nicht faulen, sondern nur langsam mazerieren, dass somit möglich und wahrscheinlich ist, dass bei dem kleineren Fötus der Tod schon eine Zeitlang vor der Geburt erfolgt wäre. Es sind, namentlich aus früherer Zeit, eine Reihe von Fällen, welche die Superfötation beweisen sollen, aufgezeichnet, und wir führen nach Weiss folgende an: 1) Eine Stute gebar ein Maultierfohlen und eine halbe Stunde später ein Pferdefohlen. 2) Eine Stute wurde kurz nacheinander von Hengsten verschiedener Rasse gedeckt, von denen jedes einem der Väter ähnlich war. 3) Eine Stute brachte auf einmal ein Pferde- und ein Maultierfohlen. 4) Eine Frau gebar ein weisses und ein schwarzes Kind direkt hintereinander. — Diese Fälle sind aber nach unserer Definition keine Superfötation, sondern gehören in das Gebiet der Zwillings- und Mehrgeburten. Dagegen sind folgende Fälle Superfötation: 1) Ein Schaf gebar zwei Lämmer und nach 4 Wochen abermals zwei. 2) Eine Stute warf ein totes, ganz reifes und eine halbe Stunde später ein totes, unreifes Füllen. 3) Eine Kuh gebar ein starkes Kalb und ein zweites, in den Eihäuten eingeschlossenes totes, ca. 4 Monate altes. 4) Eine Hündin warf 6 Junge und vier Wochen später ein siebentes. 5) Eine Pferdestute brachte ein Pferde-

fohlen und 4 Wochen später ein Maultierfohlen. 6) Eine Kuh, die mehrmals besprungen wurde, abortierte 24 Wochen nach der letzten Paarung und 40 Wochen nach der ersten Paarung (oder 20 Tage nach der letzten Paarung) gebar sie ein gesundes, normal entwickeltes Kalb. 7) Eine Hündin warf ein Junges und nach ca. 4 Wochen ein zweites. 8) Eine Kuh warf ein lebendes ausgewachsenes und ein ca. 5 Monate altes totes Kalb. — Diese Fälle werden aber nach obiger Definition auch keine Superfötation darstellen.

Eine hie und da schon beobachtete abnorme anatomische Einrichtung, die aber bei den meisten Nagetieren normal ist, besteht darin, dass der Fruchthälter einen doppelten Körper hat, von den Hörnern bis zum Muttermunde getrennt ist und dass letzterer ebenfalls doppelt existiert, so dass möglich wäre, dass die eine Seite befruchtet und verschlossen sein könnte, während in der anderen das Reifen eines Eies und die Brunst vor sich gehen könnte, was aber auch nur eine kurze Zeit nach der ersten Befruchtung stattfinden könnte, da infolge der Trächtigkeit die ganzen Raumverhältnisse, sowie der Blutlauf, die Ernährung und Invervation eine veränderte wird.

Bauchschwangerschaften oder Ovarialschwangerschaften sollen darin bestehen, dass das befruchtete Ei nicht von den Eileitern aufgenommen und in den Uterus geführt wird, sondern dass dasselbe nach der Loslösung in die Bauchhöhle fällt und sich dort entwickelt, oder aber dass die Samenfäden den Überzug des Eierstockes durchdringen, das Ei im Graaf'schen Follikel befruchten und dass sich dann dasselbe an dieser Stelle entwickelt. In beiden Fällen kann die Frucht, die sich eine Zeitlang normal entwickeln soll, nicht geboren werden, dieselbe stirbt ab, verwest aber nicht, sondern mazeriert ganz langsam und nach und nach werden die flüssigen Teile wieder in den Säftestrom aufgenommen, wodurch die Frucht immer mehr zusammenschrumpft und schliesslich ziemlich ihres Wassers beraubt, hart und fest wird, wodurch die sog. Steinfrüchte oder Molen gebildet werden. Das Vorkommen von Ovarialschwangerschaften ist bezweifelt worden, weil die Samenfäden schwerlich durch die Wandungen der Graaf'schen Follikel durchzudringen vermögen.

15. Versehen.

Das Versehen soll darin bestehen, dass starke, gemütliche Affekte während der Begattung oder während der Zeit der Trächtigkeit derart einwirken können, dass an dem Jungen gewisse, an die Ursache des Affektes erinnernde Bildungen entstehen: Missbildungen,

Digitized by Google

Muttermale, einseitige Geistesrichtungen, Furchtsamkeit, Schreckhaftigkeit etc.

Es giebt massenhaft Mitteilungen und Erzählungen, welche dies beweisen sollen, vielfach gleichen sie Ammenmärchen. Am bekanntesten ist in der Neuzeit der Fall von Lord Morton's Stute geworden, die ein Fohlen mit Zebrastreifen warf, welchen Fall Darwin auf Rückschlag zurückführte. Die Gegner aber sagen: Nein die Stute hat sich an einem Zebra versehen, — oder sie war vorher von einem Zebrahengst gedeckt und war also infiziert — oder sie sagen das Junge war ein Falb und diese haben Aalstrich und Wolfsstreifen als Rassemerkmale, die ersteren aber wurden Zebrastreifen genannt, unnötigerweise. —

Hartmann sagte in seinen Vorträgen: Die Mutterstute Hetretia Trakehnen, wurde zum Sprung an einer Säule festgebunden und das später geborene Füllen, machte sehr häufig (alle Augenblicke) Zuckungen, wie die Mutter während der Begattung an der Säule. — Ein Schwein, das bei der Paarung mit den Hinterfüssen in einen Düngerhaufen einsank, bekam 6 Junge und an allen fehlten die Hinterbeine. Der Glaube an die Infektion ist schon sehr alt. Jakob legte nach der Bibel scheckige Stäbe in die Futterkrippen und erlangte gefärbte Lämmer, wie er sie wünschte. Dem Hippokrates gebar sein Weib einen schwarzen Sohn und der Gelehrte sagte grossmütig, sie hat sich versehen.

Ribot behauptet: Die der Geburt vorhergehenden, oder der Empfängnis folgenden Ursachen, leibliche und seelische Störungen des Uterinlebens, alle Einflüsse, welchen die Mutter ausgesetzt ist, heftige Eindrücke, Aufregungen, Ernährungsfehler, Einbildungskraft, können von ganz eigenartiger Wirkung sein, denn zwischen Ursache und Wirkung ist oft ein erstaunliches Missverhältnis. — Ferner darf nicht unberücksichtigt bleiben, dass der augenblickliche Gesundheitszustand des Erzeugers, das Gemeinbefinden, die heitere oder gedrückte Stimmung im Moment der Erzeugung, Einfluss haben, denn es ist bekannt, dass Kinder, die im Rausche gezeugt sind, sich fortwährend wie in einem berauschten Stadium, d. h. schwach oder gar blödsinnig benehmen und Darwin sagt: Ausser den sichtbaren Veränderungen des Keimes müssen wir noch annehmen, dass noch unsichtbare Charaktere in ihm gehäuft sind, welche beiden Geschlechtern eigen, welche beiden Seiten, der rechten und linken Körperhälfte und einer langen Reihe von männlichen und weiblichen Vorfahren eigen sind, die durch hunderte oder selbst tausende von Generationen getrennt sind und diese Charaktere liegen alle wie mit unsichtbarer Tinte

geschrieben, gleich Buchstaben da, bereit sich auf gewisse bekannte oder unbekannte Bedingungen zu entwickeln.

Wir haben hier ganz dasselbe zu sagen, was in dem Abschnitte „Infektion“ (s. unten) angeführt ist. Die Ärzte und Physiologen verneinen, die anderen Leute sind ernst, schütteln den Kopf und sagen, es könnte doch etwas daran sein. Allein wenn auch thatsächlich etwas daran wäre, mit Dingen, die so ausser aller Wissenschaftlichkeit liegen, die so zweifelhafter Natur sind, kann man sich hier nicht weiter abgeben. Ist es z. B. nicht beschämend, dass die Erzählung mit dem Versehen der Schafe bei Jakob so total unwahr ist? Wie oft sind wohl seitdem von den Schäfern geschälte Stäbe in die Tränkkrippe der Schafe gelegt worden und regelmässig musste Enttäuschung folgen, wenn die Eltern und Voreltern weisse waren und dennoch geht der Irrtum weiter. Viel besser ist es, energisch und radikal zu verfahren und aufzuräumen als wie solche Ammenmärchen weiter mit Zweifeln oder gar Scheue und Furcht zu betrachten.

16. Infektion.

Die Infektion soll darin bestehen, dass das Muttertier durch die Eigenschaften des ersten befruchtenden Männchens, derart infiziert (gefärbt, eingetaucht, angesteckt) sein soll, dass es bei späteren Geburten, nicht die Eigenschaften des anderen, zweiten Vaters, sondern diejenigen des Vaters der ersten Frucht zur Geltung bringt. Es musste nach dieser Annahme das weibliche Tier durch die Eigenschaften des erstmals befruchteten Männchens derart infiziert sein, dass es dem Jungen neben seinen eigenen mütterlichen Eigenschaften noch diejenigen des früheren Vatertieres giebt und zwar in so durchdringender Weise, dass die Eigenschaften des zweiten Vaters vollständig verdrängt wurden und gar nicht zur Geltung kämen. Es hätte somit ein weibliches Tier durch eine derartige Infektion nicht nur verstärkte Vererbungskraft erhalten, sondern dieselbe wäre noch in verschiedener Richtung ausgeprägt worden. — Die grosse Anzahl mitgeteilter Beobachtungen, welche diese Theorie erhalten sollen, haben einen wissenschaftlich stichhaltigen Beweis noch nicht geliefert, die heutige Grundlage der Infektionstheorie erscheint als eine physiologische Unmöglichkeit und es gilt daher in der Physiologie das Kapitel über Versehen und Infektion als unwahr.

Ribot führt für die Infektion die Parthogenesis an und sagt: „Er (Bonnet) bemächtigte sich einer jungen Blattlaus nach ihrer Geburt, sperrte sie vollkommen ab und sah nun, wie sie im Zustande

zweifelloser Jungfräulichkeit in 21 Tagen 95 Junge zur Welt brachte. B. nahm eines davon und erhielt von ihm ohne jede Beihilfe eines Männchens 5 Geschlechtsfolgen aufeinander und B. sah diese Geschlechtsfolge bis in das 10. Glied erhalten. Dieses lebendig Geborenwerden hört aber mit dem Herbste, wo die Männchen zuerst erscheinen auf und die Blattläuse werden von nun an eierlegende. Es übt das Männchen somit auf eine ganze Reihenfolge von Geschlechtern, einen Einfluss aus." — Hartmann teilte noch mit: „Mit dem besten Gewissen teile ich Ihnen mit, dass Frauen zweiter Ehe Kinder hatten, die dem ersten Mann ähnlich waren", und es ist seine Ansicht, dass die Infektion zum Guten wie zum Schlechten wirken könne, dass aber keine wissenschaftliche Erklärung möglich sei und diese Ansicht stützt sich auch auf Fürstenberg, welcher sagt, dass die Infektionstheorie aller Physiologie hohnsprechend sei, aber sich auf Beobachtungen stütze. Um der Sache auf den Grund zu kommen, sind von gelehrten Gesellschaften und von einzelnen Gelehrten vielfach Versuche und Beobachtungen angestellt worden und alle haben negative Resultate gegeben. In einem Londoner Entbindungshause wurde viele Jahre hindurch jede Frau vor ihrer Entbindung befragt, ob irgend etwas ihren Geist besonders affiziert habe oder ob in der Schwangerschaft etwas passiert sei und die Antwort wurde niedergeschrieben. Es kam nicht ein einziges mal vor, dass zwischen Antwort der Frau und irgend einer abnormen Struktur des Kindes ein Zusammenhang entdeckt werden konnte. Bei einer Erörterung der Frage in der Société d'anthropologie herrschte eine durchaus zweifelhafte Stimmung vor.

H. v. Nathusius hat zahlreiche Versuche ausgeführt und durchweg negative Resultate erhalten und Settegast teilt mit, dass er von Herrn Lange, der durch 20 Jahre Versuche über diesen Gegenstand anstellte, in Erfahrung gebracht habe, dass dieser nicht eine einzige Thatsache gefunden habe, welche der Infektionstheorie Vorschub leisten kann.

Von den Gegnern der Infektionstheorie wird gesagt, „die Infektionstheorie hat zu wenig Fundament um überhaupt widerlegt werden zu müssen", oder „der Aberglaube sieht Zeichen und Wunder und den Doktrinären drängt es eine Theorie aufzubauen" oder „die Infektion lässt sich weder begründen, noch wird sie durch die Erfahrung bestätigt". Das Kapitel „Versehen und Infektion ist aus der wissenschaftlichen Medizin vollständig gestrichen," ja: „an eine Infektion zu glauben, soweit hat es selbst der Araber nicht gebracht." „Die Infektionstheorie ist irrig etc.," während die Verteidiger oder Freunde desselben sich weniger präzise aussprechen, wie bereits von

Fürstenberg und Hartmann mitgeteilt wurde oder sich aus einem Ausspruche Ribots ergiebt: „Ohne Abläugnung einer an sich nicht unmöglichen oder unerklärlichen Thatsache kann man sie doch als eine so seltene und so schwer zu erweisende betrachten, dass es unnütz erscheint, sich dabei aufzuhalten“ — und Büchner, der beeinflusst von Ribot, sehr geneigt ist, der ansteckenden Vererbung der Infektionstheorie das Wort zu reden, kommt schliesslich doch zu dem Ausspruche: „wir thun besser, zur Betrachtung einer anderen Art der Vererbung überzugehen, welche den Ärzten besser bekannt ist als diese.“

Interessant ist dabei, dass Philosophen und Leute von einem anderen „Metier“ die Infektion anzuerkennen geneigt sind, Physiologen und Ärzte sie aber rundweg verneinen. Die letzteren sollten es besser wissen.

17. Unfruchtbarkeit, Sterilität

tritt infolge der verschiedensten Ursachen, sowohl bei männlichen, wie bei weiblichen Tieren auf, infolge von:

a) Unvollkommenheit an irgend einem Teile der Geschlechtsorgane, z. B. bei weiblichen Tieren: Abnormitäten an dem Eierstock, Verwachsung der Fallop'schen Röhren, Erkrankungen des Fruchthälters, Katarrhe dortselbst, Neubildungen etc., Verwachsungen, falsche Lage des Muttermundes, Knickungen, Drehungen in der Scheide, Missbildungen am Hymen, der Klytoris, des Scheideneinganges, dann Störungen der Befruchtungsvorgänge, Hysterie, Nymphomanie, zu starke Blutungen bei der Brunstperiode u. a. m. Bei männlichen Tieren, mangelhafte Bildung der Hoden, krankhafte Produkte dortselbst, Entzündung etc., wodurch keine Samenfäden erzeugt werden. Azoospermi, erkrankte Samengefässe, Samenbläschen und Coopersclien Drüsen, Verhärtungen, Eiterungen dortselbst. Erkrankung oder fehlerhafte Bildung des Penis und der Harnröhre, Knickungen, Hornrohrsteine, Eichelsteine, Behinderung der Funktionen der Erektion durch Smegmasteine, Nerveneinflüsse und unverhältnismässige Grössenverhältnisse. Mangelhafte Begattung u. a. m.

Eine Reihe von Vorgängen zerstören die zugegen gewesene Fruchtbarkeit: mechanische Hindernisse, Krampf, Verwachsungen, Verhärtungen, Krebsbildungen oder fibröse Entartungen am Muttermund, Malanosen, Polypen, Zurückbleiben der Nachgeburt, weisser Fluss, Bläschenausschlag, Wassersucht, Geschwürsprozesse, Absterben der Frucht u. a. m. — Ausser diesen grossen sichtbaren, teils auf

Digitized by Google

chirurgischem oder medizinischem Wege zu beseitigenden Ursachen giebt es in dem sehr *komplizierten Geschlechtsleben* noch eine Menge diffiziler, teils unbekannter Ursachen, die auf die Fortpflanzungsorgane ungünstig einwirken oder vollständige Unfruchtbarkeit bedingen. Am bekanntesten ist:

b) *Die Unfruchtbarkeit bei den Zwillingsrindern*, wenn ein männliches und ein weibliches geboren werden. Derartige weibliche sind regelmässig unfruchtbar und sie werden, da sie auch nicht einmal brünstig werden, gerne frühzeitig zur Mästung eingestellt, die sog. „*Quenen*“. Auch die männlichen sollen unfruchtbar sein. Rueff erzählt von einem solchen Farren, der über 100 Kühe besprungen und keine befruchtet habe. Die Ursache ist auf teilweise *Zwitterbildung* zurückzuführen. Unerklärt ist aber noch, weshalb nur bei Rindern und solchen Zwillingen dies auftritt, während bei Pferden und anderen Haustieren, auch beim Menschen die Zwillingsausbildung keinen derartigen Einfluss hat.

c) *Auch unter ganz normalen Verhältnissen* werden lange nicht alle zur Zucht gehaltenen und rechtzeitig gedeckten weiblichen Haustiere trächtig. Man rechnet, dass bei *Stuten* $^4/_7$ bis $^6/_7$ trächtig werden, bei *Rindern* $^4/_5$ und bei *Schafen* noch weniger. Als Ursachen bezeichnet man: Missverhältnisse des Temperaments, zu grosse Aufregung, gegenseitige Abneigung, Schwäche, Unbehaglichkeit, verändertes Klima, Störungen der äusseren Lebensbedingungen u. a. m. Nicht reife Eier bei der Begattung.

d) *Eingefangene, wild gewesene, gezähmte Tiere* sind vielfach unfruchtbar, weibliche noch mehr als männliche. In der Gefangenschaft pflanzt sich bei uns der *Elefant* nicht fort, während in Indien Elefantenzucht etwas alltägliches ist, der *Tapir* pflanzt sich in der Gefangenschaft nicht fort, dagegen pflanzen sich *Pferde* in fast allen zoologischen Gärten fort und alle Spezies untereinander, Pferd, Esel, Zebra, Quagga, aber ihre Nachkommen sind unfruchtbar. *Schweine, Wiederkäuer, Raubtiere* sind in Gefangenschaft meist fruchtbar, dagegen in der Regel nicht, die *Füchse*.

e) Sehr nahe *Verwandtschaft, Inzucht, Incest, durch längere Zeit* fortgesetzt, setzt die Fruchtbarkeit herab, es kommen Fälle vor, dass Weibchen nur noch schwer, ausnahmsweise von solchen verwandten Männchen befruchtet werden, dass die Frucht einige Zeit nach dem ersten Wachstum wieder abstirbt, dagegen aber Zuchttiere mit anderen, aus anderen nichtverwandten Verhältnissen,

Digitized by Google

wieder sehr fruchtbar werden und lebenskräftige Junge zur Welt bringen (s. a. Kreuzung).

f) Unfruchtbarkeit wegen Artverschiedenheit. Zu gleichmässige Geschlechtszellen wie bei der Incestzucht, oder zu ungleichmässige wie zwischen Warm- und Kaltblüter, ja nur zwischen sonst verwandten Tierarten, können sich nicht zu einem neuen Individuum verschmelzen. Nachkommen können haben verschiedene zoologische Rassen z. B. Pferd und Esel, — Hund, Wolf und Fuchs, — Schaf und Steinbock, — Ziege und Gemse, — zweifelhaft sind Nachkommen von Hasen und Kaninchen — Schaf und Ziege. Die Nachkommen solcher Bastarde sind aber meist unfruchtbar. Eine Behauptung, dass von Reh und Schaf ein Bastard erzeugt wurde, ist angezweifelt und entgegen behauptet worden, es habe sich in diesem Falle um Muflon und Schaf gehandelt. Nachkommen von Hund und Schakal sind anfänglich fruchtbar, sollen aber in der 3.—4. Generation unfruchtbar werden.

Diese Unterschiede, die in den Geschlechtszellen bestehen, sind so feiner Natur, dass sie durch chemische oder mikroskopische Untersuchungen nicht festgestellt werden können, und wenn man sagt, die Sterilität des gezähmten Individuums hat ihre Ursache in den anderen Lebensbedingungen und diejenigen der Bastarde ist ähnlich — oder nach Wichura, die Unfruchtbarkeit entsteht bei Bastarden durch das Vermischen zweier Strukturen und Konstruktionen, oder nach Darwin: durch Verschmelzung zweier Organisationen in eine wird die Konstitution gestört — so ist damit eigentlich auch nichts gesagt und man begnügt sich vorerst am besten mit Folgendem: 1) Die Unfruchtbarkeit der in Incest gezogenen Tiere mit ihren Verwandten hat ihre Ursache in zu grosser Übereinstimmung der Geschlechtszellen. 2) Die Unfruchtbarkeit der Individuen verschiedener Arten hat ihre Ursache in der zu grossen Verschiedenheit der gegenseitigen Geschlechtszellen — ob diese Ähnlichkeit oder Verschiedenheit in anatomischen, chemischen oder physiologischen Verhältnissen besteht, ob eine allein die Unfruchtbarkeit bewirken kann, oder ob zwei oder alle drei zusammenwirken müssen, ist unbekannt. 3) Die Ursache der Unfruchtbarkeit der Bastarde ist unbekannt, ebenso diejenige einzelner Tiere, welche sich in der Gefangenschaft nicht fortpflanzen. Es liesse sich zwar vermuten, dass die einmal überwundene Schwierigkeit später geringer wird, dass somit das Produkt eines zufällig fruchtbar gewordenen Bastards leichter fortpflanzungsfähig wäre, als der Bastard selbst, und dass andauernde Domestikation die Unfruchtbarkeit immer mehr verminderte, allein nach der mitgeteilten Be-

obachtung von Flourens, wonach Bastarde erst in der dritten und vierten Generation unfruchtbar werden, ist diese Annahme, welche auf Ausgleichung der Verschiedenheiten und der nach und nach entstehenden Harmonie basiert, hinfällig geworden und man hat somit für Punkt 3 vorerst keine Erklärung. — Zweifellos strebt die Domestikation dahin, die Unfruchtbarkeit immer mehr zu eliminieren, allein man muss mit sehr langen Zeiträumen rechnen lernen; z. B. sind seit der Erstürmung Babylons durch die Perser, 500 v. Chr., fast 3400 Jahre verflossen und die Unfruchtbarkeit der Maultiere hat, obwohl (bei durchschnittlich sechsjähriger Fortpflanzungsdauer gerechnet) fast 400 Generationen vorübergingen, genau noch denselben Stand wie damals. Nach einer geschichtlichen Notiz war nämlich prophezeit, oder es hätten die Babyloner den Belagerern zugerufen, sie werden die Stadt nicht eher gewinnen, bis ein Maultier ein Junges bringe, was dann wirklich in der Nacht zuvor geschehen sei.

18. Das Junge nach der Geburt.

Durch die Geburt wird das Junge, das bis jetzt nur ein pflanzliches Dasein hatte, auf die tierische Stufe gehoben und erhält nun selbständige freie Bewegung und Empfindung. Sogleich nach der Geburt liegt dasselbe noch regungslos, durchnässt vom Schafwasser und beschmiert vom Füllenpech, hinter der Mutter, mit der es noch durch den Nabelstrang verbunden ist und mit dem Aufhören der Blutzirkulation durch denselben entsteht der erste Atemzug. Schon Vesalius (geb. 1514) wusste, dass durch Druck auf den Nabelstrang, wodurch der plazentare Kreislauf aufgehoben wird, das Junge, selbst im Mutterleibe, anfängt zu atmen, wodurch aber Fruchtwasser in seine Lungen tritt, das dann den Tod des Jungen bedingt. Über die Ursachen des ersten Atemzuges sind bis in die neueste Zeit Streitfragen vorhanden. Man glaubte, dass die venöse Beschaffenheit des Blutes, den ersten Anstoss bilde, dass aber auch die Berührung der Haut mit der atmosphärischen Luft und dem entstehenden Temperaturwechsel, die Erregung der Hautnerven mitwirke und es ist hierbei besonders bedeutsam, dass die Hautoberfläche jugendlicher Tiere verhältnismässig grösser ist und blutreicher, als die Erwachsener. Aus diesem Grunde erkalten auch junge Tiere unter ungünstigen Verhältnissen sehr rasch und erfrieren, am auffälligsten tritt dies auf bei jungen Vögeln, die, aus dem Nest genommen, sehr bald erfrieren. Der erste Atemzug ist ein schmerzhaftes Einatmen, welches Ausdruck erhält beim ersten

Digitized by Google

Ausatmen durch einen mehr oder minder kräftigen Klageton oder Schrei. Gleich nach dem ersten Atemzuge werden noch einige sehr heftige, reflektorische Atembewegungen ausgelöst und die seitdem luftleere Lunge wird durch den negativen Druck der Atmosphäre ausgefüllt, ob aber hierbei ein erhöhter oder ein verminderter Luftdruck stattfindet, ist noch unbekannt. Die Blutzirkulation wird mit dem ersten Atemzuge in andere Bahnen gelenkt, als wie sie seitdem war, denn für das aus dem rechten Ventrikel kommende Blut ist jetzt kein Raum mehr vorhanden, die Druckverhältnisse sind total verändert worden, das Blut muss jetzt in die Lungen und Lungenarterien und es wird der Botalli'sche Gang, ebenso die Nabelgefässe, wenn die Nabelschnur nicht bereits unterbunden ist, hiedurch ausser Funktion gesetzt. Wenn die Nabelgefässe so lange nicht unterbunden und abgeschnitten werden, bis das Junge einige Zeit geatmet hat, so hört die Pulsation in ihnen auf, ganz von selbst, und es wird deshalb nicht notwendig — wegen etwa eintretender Blutung — dort zu unterbinden, aber aus anderen Gründen. Bei in Freiheit lebenden Tieren reisst die Nabelschnur, ein Stückchen vom Leibe des Jungen entfernt, ab, oder Hunde beissen dieselbe dort ab, und hiedurch entsteht einigermassen ein Verschluss der Nabelgefässe, weil sich die innerste Gefässhaut nach innen zu einrollt. Auch beim Menschen haben die Geburtshelfer eine Zeitlang die Praxis geübt, die Nabelschnur erst abzuschneiden, nachdem das Junge eine Zeitlang geatmet hatte und haben dann nicht unterbunden, man hat aber sehr bald erkannt, dass trotzdem noch gefährliche Blutungen möglich seien und dass durch Luftaufnahme durch die Nabelgefässe leicht Krankheiten entstehen, und man hält deshalb bei Menschen die Nabelschnurunterbindung für absolut notwendig, auch nimmt dieselbe in der Tiergeburtshilfe fortwährend an Wichtigkeit zu, und die Nabelpflege, so lange bis der Nabelstumpf vollständig verheilt ist, spielt jetzt eine grose Rolle. Namentlich auf Gestüten, bei Fohlen, wird die letztere gar noch sorgsamer ausgeführt wie selbst bei dem Menschen. Nachdem die Nabelvenen nicht mehr pulsieren, wird die Nabelschnur mit antiseptischen Seidenfaden unterbunden und die Schnur abgeschnitten, hierauf der Stumpf am Fohlen mit Airol, Glutol oder sonst einem ungiftigen antiseptischen Pulver bestreut, der Nabel mit Gaze umhüllt und eine Binde umgelegt. Täglich, bis zur vollständigen Abstossung des Stumpfes und Vernarbung, wird das Fohlen auf einen Tisch gelegt, dortselbst diese Gegend vollkommen desinfiziert, möglichst trocken, und wieder verbunden. Hiedurch ist die gefürchtete Fohlenlähme sehr vermindert worden, sogar fast verschwunden.

Digitized by Google

Eine ganz neue Art Nabelbehandlung bei Fohlen ist, nach Abschneidung der Nabelschnur und Unterbindung, den Stumpf sorgsam aussen und innen mit purer Karbolsäure zu bepinseln, dadurch werde der Verband unnötig. Die Blutzirkulation durch die Leber wird nach der Geburt ebenfalls sehr verändert, das Organ wird dadurch viel heller, blutärmer als beim Fötus, und die Gallenbildung nimmt zu. Einige Zeit nach der Geburt drängt sich die Galle auch in das Blut, deshalb werden die Jungen leicht eine Zeitlang gelbsüchtig. (Icterus neanatorum). Die Körpertemperatur der Neugeborenen ist ca. um $^1/_3$ Grad höher als die des Muttertieres, doch sinkt dieselbe in den ersten Lebensstunden um ca. 1 Grad, erhebt sich jedoch nach etwa 12—24 Stunden wieder und ist dann durch längere Zeit um einige Zehntelgrade höher wie bei Erwachsenen. Ebenso sind die täglichen Schwankungen beim Jungen etwas grösser als beim Erwachsenen. Das Wärmebedürfnis von aussen ist bei den Neugeborenen sehr gross, deshalb suchen auch die Mütter grosser Haustiere die Jungen durch die eigene Körperwärme zu erwärmen, und Vögel, Geflügel, Gänse, Hühner, auch kleinere Arten, bedecken ihre Jungen vollständig. Misserfolge der Zucht, namentlich das oft zahlreiche Sterben von jungen Hühnchen, wenn kühles Wetter, Nässe eintritt, ist auf Erfrieren der Jungen zurückzuführen. — Das Blut der Neugeborenen hat in den ersten Tagen venöse Beschaffenheit und es kann die Respiration, auch wenn dieselbe schon vor längerer Zeit begonnen hatte, bei einzelnen Tieren wieder $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde ohne Lebensgefahr unterdrückt werden. Ganz junge Hunde können zum Beispiel ohne Lebensgefahr längere Zeit unter Wasser gehalten werden und ohne zu ersticken. Das Blut der Neugeborenen hat geringeres spezifisches Gewicht, etwas hellere Röte, schnellere Gerinnungsfähigkeit, mehr weisse, aber wenig rote Blutkörperchen, weniger Faserstoff und Salze, jedoch mehr Extraktivstoffe und es ist die Blutmenge etwas geringer als bei Erwachsenen. Das vegetative Leben der Neugeborenen ist anfangs noch vorherrschend und es ist überraschend, welch' geringe Wirkung selbst heftige Gifte auf die jungen Tiere ausüben. Wir haben zahlreiche Versuche angestellt, selbst auf konzentrierte Blausäure reagieren die Neugeborenen viel weniger als Erwachsene.

Die anfangs sehr empfindliche, blutreiche Haut besitzt eine zarte Epidermis, und das nasse, von fötaler Hautschmiere beschmutzte Haar wird durch den ersten Liebesdienst der Mutter, durch das Ablecken gereinigt, und sobald vollständige Trockenheit eingetreten ist, stösst sich eine Zeitlang, bis die Haut an die scharfe Einwirkung der trockenen Luft gewöhnt ist, die Epidermis in kleinen,

Digitized by Google

zahlreichen Schüppchen, Fötalstaub, ab. Das Säuglingsalter dauert beim Pferde ca. 6 Monate, beim Rind 4 Monate, beim Schaf 2—3 Monate und beim Schwein und Hund 4—6 Wochen, und es ist während desselben ganz bedeutende Zunahme und Ausgleich der Körperteile vorhanden. Letzteres ergiebt sich namentlich daraus, dass das Junge gleich nach der Geburt ca. 19—20 mal leichter, jedoch nur etwa $3^1/_2$ mal kürzer ist, als die Mutter. Die verschiedenen Abschnitte des Lebens sind: Erstes Stadium: Jugend, mit hauptsächlich vegetativen Verrichtungen: Wachstum und Ausgleich. Zweites Stadium: Stillstand der Zunahme, sog. Reife, mit Höhe der körperlichen Leistung und Fortpflanzung. Drittes Stadium: Alter, mit langsamem Rückgang und schliesslichem Stillstand, dem Tode.

Das Wachstum des Neugeborenen ist sehr stark und in dieser Zeit am entwickeltsten während seines Lebens, jedoch immer noch viel geringer wie im Mutterleibe. Günther sagt hierüber: „Alle Füllen wachsen verhältnismässig im Mutterleibe am meisten, demnächst im ersten Jahre am bedeutendsten, im zweiten weniger, im dritten noch weniger und so fort bis zum fünften Jahre, wenn nicht durch starke Fütterung die möglichste Höhe früher herausgetrieben wurde“ und Vierordt hat folgende Tabelle aufgestellt:

Es hat der Mensch Quadratmeter Körperoberfläche:

Neugeboren 0,145, mit 6 Monaten 0,25, mit 21 Monaten 0,46 mit $5^1/_2$ Jahren 0,77, mit 14 Jahren 1,4 und erwachsen 1,6.

Auf 1 Kilo Körpergewicht kommt Hautoberfläche:

Nach 6 Monaten 0,04, mit 21 Monaten 0,043, mit $5^1/_2$ Jahren 0,047, mit 14 Jahren 0,036 und erwachsen 0,025.

Weibliche Tiere von hohem Körpergewicht bringen durchschnittlich schwerere Junge zur Welt, als leichtere derselben Rasse. Beim Menschen ist folgende Tabelle festgestellt worden:

Kilo	
Gebärende	Kind
75—80	3,68
70—75	3,54
65—70	3,42
60—65	3,26
55—60	3,20
50—55	2,99
45—50	2,83

Das Vorherrschen der vegetativen Thätigkeit ergiebt sich auch daraus, dass Säuglinge die stärkste Zufuhr von Nahrung bedürfen,

dass sie sehr frühzeitig dem Hunger erliegen, dass sie in Krankheit rasch abmagern und sich nach Krankheiten rasch erholen, sowie dass Wunden sehr schnell heilen, die Behauptung aber, dass das Junge verhältnismässig viel mehr Eiweisskörper, als stickstofflose Nahrung bedürfe, im Vergleiche zum Erwachsenen, ist nicht richtig.

Im Zusammenhange mit der Höhe des Wachstumes ist das Hungergefühl und das Schlafbedürfnis. Sämtliche Sinne sind anfangs ziemlich, teilweise ganz unempfindlich, doch entwickeln sich dieselben bei einzelnen Tieren ganz auffallend rasch, am langsamsten die des Menschen. Die einzig herrschenden Gefühle sind anfangs die der Sättigung und des Behagens, oder die des Hungers oder Missbehagens. An den Sinnesorganen ist auffallend, dass Auge und Ohr im Vergleiche zu anderen Teilen sehr gross sind. Das Auge reagiert auf grelles Licht am ersten Lebenstage lebhafter als etwas später, und die Augenmedien sind in der ersen Lebenszeit am durchsichtigsten, glänzen lebhaft und folgen bald bewegten Gegenständen; auch die Augenfarbe ist anfangs am schönsten, besonders haben junge Hunde anfangs oft ganz tiefblaue Augenfarbe, die später hellgrau oder graugrünlich wird. Fleischfresser öffnen die Augen erst mehrere Tage nach der Geburt. Hunde erst am 7.—11. Tage. Das Gehör funktioniert in der érsten Zeit gar nicht, das Junge ist somit taub und zwar deshalb, weil das Amnionwasser die Epidermisschichte des Trommelfells aufgelockert und die Schleimhaut der Trommelhöhle in den ersten Tagen derart angeschwollen ist, dass die Höhlung dort vollkommen luftleer ist. Erst mit der Eintrocknung der Epidermis und der Füllung der Trommelhöhle mit Luft tritt das Gehörorgan nach und nach in Funktion und es erfolgt dann erst einige Wochen nach der Geburt, bei Hunden auch etwas früher, die Reaktion auf Geräusche. Geschmacksempfindungen treten bei dem Jungen bald auf. Süsses auf der Zunge erzeugt Saugbewegungen, Bitteres dagegen Würgen und Eckel. Die Riechempfindung entwickelt sich etwas nach der des Geschmackes, und von allen normalen Gefühlen, die anfangs durch die Sinnesthätigkeit nur sehr schwach geweckt werden, ist und bleibt durch längere Zeit das Hungergefühl am stärksten und allgemeinsten, so dass sogar jede andere angenehme Empfindung, z. B. sehr angenehme Wärme, oder irgend ein anderes behagliches Gefühl, sofort Saugbewegungen auslöst. Die Stimme ist anfangs durch die Kleinheit des Kehlkopfes von höherer Tonlage schwächer und schriller, als später.

Das Wachstum der Organe ist in jeder Entwicklungsperiode

ungleich und jedes Lebensalter ist durch gewisse Proportionen seiner Körperteile charakteristisch und die Wägungen der inneren Organe ergeben das gleiche. Im Äusseren haben im allgemeinen die Jungen grosser Haustiere hohe Beine und kurze, schmale Brust, ferner ist in allen Organen, namentlich aber unter der Haut, eine bedeutende Menge Fett, welches bei guter Ernährung rasch zunimmt und die Peristaltik im Darmkanal des Jungen ist eine sehr lebhafte, ebenso die Ausscheidung durch die Nieren. Der Harn besitzt schon kurz nach der Geburt alle normalen Bestandteile, aber — wegen der Knochenbildung — nur sehr wenig phosphorsauren Kalk, überhaupt wenig Phosphate, dagegen ist die Hippursäure etwas vermehrt. Über die Hippursäure ist bestimmt nachgewiesen, dass dieselbe, von der Fütterung abhängig, im Harn auftritt, ein normaler Bestandteil des Harnes pflanzenfressender Säugetiere, vor allem der Pferde, dann aber auch des Rindes, Schafes, der Ziege etc. ist, auch kommt sie im menschlichen Harn bei normaler Nahrung nur in geringer Menge, bei ausschliesslicher Pflanzennahrung aber in grosser Menge vor. Die Art der Nahrung bedingt auch beim Säugling die grössere oder geringe Harnmenge. In den ersten Tagen ist, wegen der teilweise verstopften Kanäle der Nieren, sehr grosse Thätigkeit in denselben, obwohl nur einigemal im Tage Harn entleert wird, im späteren Säuglingsalter wird aber täglich zwölfmal und mehr Harn entleert. Im mittleren Säuglingsalter ist die Ausscheidung am höchsten, sie sinkt aber in späterer Zeit wieder etwas, jedoch niemals bedeutend unter die Ausscheidung Erwachsener, womit sich auch der stets vorhandene Durst junger Tiere erklären lässt. Die Entwicklung der Muskeln und Sehnen ist eine langsame. Die Muskelfarbe ist anfangs blass, die Konsistenz weich und sie haben sehr reichlich Wasser und weniger feste Bestandteile, als solche von Erwachsenen. Die Knochen der Jungen sind sehr weich, biegsam, enthalten viel Wasser und wenig Kalksalze und Fett, und die Längsknochen bestehen aus drei Stücken, deren Enden, sowie die Zwischenlagen starke Knorpelscheiben sind. Nach unseren Versuchen über Knochenfestigkeit, die Längsknochen verschiedener Haustiere, in verschieden grossen Abschnitten, in der hydraulischen Presse zu zerbrechen, hat sich das überraschende Resultat ergeben, dass Fohlenknochen nur allmählich zusammengedrückt, aber gar nicht gesplittert werden können, während die Knochen von älteren Tieren eine Zeitlang sehr hohen Druck aushalten, ohne sich zu verändern, und dann plötzlich wie explodiert in zahlreiche Stücke brechen, sinkt der jugendliche Knochen unter dem Drucke allmählich zusammen, seine Widerstands-

Digitized by Google

fähigkeit ist viel geringer, aber seine Kohäsionskraft und Elastizität viel höher. Die Verdauungsorgane sind anfangs sehr unvollkommen, beim Rinde ist sogar der vierte Magen, das Lab, am grössesten. Dagegen ist das Drüsensystem, Lymphdrüsen und Lymphgefässe ausserordentlich entwickelt und für Fett- und Pigmenteinlagerung sehr günstig. Die Milz erreicht erst ziemlich spät ihre relative und absolute Grösse und die Bauchspeicheldrüse wächst durchschnittlich bis zum zweiten Lebensjahre, bleibt aber dann eine Zeitlang stationär und wird dann, wie die übrigen Drüsen, im späteren Alter wieder kleiner. Die Generationsdrüsen, Hoden und Eierstöcke, wachsen erst später und erreichen ihre vollkommene Ausbildung nur bei gänzlich Erwachsenen und beim Gebrauche.

Digitized by Google

V. Kapitel.

Tierzüchter'sche Gesetze, Regeln, Theorien, Hypothesen und Aberglaube.

1. Gesetze und Regeln.

a) **Allgemeines.** Es ist eine beachtenswerte Erscheinung, dass Tierzüchter Neigung haben zur Mystik. Nicht nur, dass fast alle erfolgreichen Züchter ihre Methode als „Geschäftsgeheimnis" zu bewahren suchen, sondern auch die berühmten Tierzüchter selbst werden mit einem Schleier des Geheimnisvollen umwoben und das „Züchtergeheimnis" hat man vielfach in das Reich der Unerforschlichen und Unendlichen verlegt, von dem nur „Sonntagskinder und Privilegierte" etwas wissen können. — Zu Dutzenden existieren diesbezügliche Sprüchwörter und Behauptungen, z. B. „er ist mit dem Zaume geboren" u. dergl. m. — Erklärung dafür ist, dass die schwierigsten Kapitel der Morphologie und Biologie, die Befruchtung und Vererbung, welche bis vor kurzem so gut wie unbekannte Gebiete waren, in der Tierzucht Begriffe bilden, mit denen der Züchter zu rechnen hat, ferner liegen die Ansichten über ein Idealtier, über Blut im Züchter'schen Sinne etc. durchaus nicht einfacher. Dass die Regeln und Gesetze, die man auf Grund einiger mangelhaft bekannten Erscheinungen aufbaute, nicht das waren und leisteten, was sie sein wollten und versprachen, ist begreiflich, deshalb spottete auch ein bedeutender Tierzüchter: „Der landwirtschaftliche, züchterische Vererbungskodex ist eine Anekdotensammlung". Heute ist man schon theoretisch etwas besser daran, aber die goldenen Früchte am Baume der Erkenntnis reifen langsam. Die Grenze des Unerklärbaren ist, wenn das Wissen im Zentrum ist, aber heute noch nicht aufgehoben, sondern nur weiter hinausgerückt.

Dieses Betonen einer in der Natur begründeten Thatsache berechtigt aber den Ungelehrten nicht zu der Meinung, dass da, wo

sein Wissen aufhört, überhaupt auch die Grenze der Wissenschaft sei. Heutzutage braucht niemand mehr wegen Mangel an wissenschaftlichem Lichte ein „Grübler“ zu werden.

b) **Gründe für das Aufstellen von Gesetzen und Regeln**: „Der Streit ist der Vater des Dinges“ sagte schon Heraklid und er meinte, nach der damaligen einfachen Elementlehre (s. pag. 192) Feuer, Erde, Wasser und Luft werden durch die Kräfte Freundschaft und Feindschaft angezogen oder abgestossen und dadurch entstehe das Vorhandene. Werden alle Gegensätze, von denen die grössesten: Tag und Nacht, gut und bös, Freundschaft und Feindschaft, heiss und kalt, Ruhe und Bewegung, ja und nein, positiv und negativ, Zeit und Raum, Leben und Tod u. a. m. derart abgeteilt, dass das Gleichmässige, Übereinstimmende, Homogene — gleichbedeutend mit Tag, gut, Freundschaft, heiss, stabil, ja etc. auf der einen Seite, und auf der anderen Nacht, bös, Feindschaft, kalt und bewegt etc.*) — beisammen wären, so wäre in beiden Hälften dieses Ganzen absolute Ruhe, wenn sich eine neutrale Grenze dazwischen befände; da diese aber fehlt, so entsteht an der Grenze ein Austausch, ein Wechsel und zugleich ein Streben nach Ruhe und Gleichgewicht, sobald dieses aber einmal gestört ist, muss es fortwährend geändert werden. Tausend Konstellationen beweisen, dass der Fortschritt zur vollkommensten Teilung nur durch Verwirrung und Mischung beider Gegensätze die möglichste Ruhe geben, und tausend andere werden beweisen, dass nur das Sammeln des Gleichmässigen, das vollständige Trennen vom Gegensatze, Ruhe giebt. Je schärfer die Grenze, desto heftiger dortselbst die gegenseitige Einwirkung, je mehr gemengt, desto zahlreichere aber quantitativ geringere Erscheinungen. Die vollkommenste Mischung der Gegensätze, mit geregeltem Austausch der Kräfte, bieten die organischen Körper, denn das Leben ist abhängig von beständiger Wirkung und Gegenwirkung. Die Materie ist aufgebaut aus zahlreichen Grundstoffen, den Elementen; je höher diese unter sich verbunden sind, um so mehr werden sie geeignet zum Baue organischer Körper. Das Molekül folgt dem Gesetz, gleichgiltig ob es im Krystall oder in der lebenden Zelle ist, und kennt man alle Verhältnisse eines Körpers und seine Erscheinungen und formuliert dies vollständig in einem ganz bestimmten Satze, so ist dieser ein Gesetz. Sinneseindrücke bilden die Baustücke zur Erkenntnis der Materie. Eine Reihe schematisch aneinander gereihte Thatsachen werden durch

*) Vielfach sind solche Gegensätze nur die äussersten Teile derselben Sache, auch sind oft verwechselt der Gegenstand, das „Ding an sich“ und seine Erscheinungen.

einfache Schlüsse verbunden, in welche alle jetzigen und künftigen Erfahrungen passen müssen und durch eine Kette einfacher, wahrer Schlüsse gelangt man zur verbindenden Wahrheit. Die Zahl und die Mathematik müssen die Prüfsteine für das Gefundene bilden, deshalb steht am Beginn der Untersuchung das Schema, am Ende derselben die Zahl, sowie das mathematisch formulierbare Gesetz. Das thatsächlich Bestehende, die Wahrheit, kann nicht sicher genug begründet werden, nicht fest genug geprüft sein, denn es giebt eine Menge kleiner, oft sehr feiner Unterschiede, die erst nach langer Zeit und erst nach genauem Studium gefunden werden, darauf beruht das thatsächlich bestehende Missverhältnis zwischen den Resultaten und der aufgewandten Mühe. Fehlt ein einziges Stück in der langen Reihe der Kettenglieder, so ist kein Zusammenhang vorhanden, es es ist keine Gesamtwirkung, es ist hier kein gesetzmässiges Walten, sondern es giebt Fälle, die ausserhalb desselben zu stehen scheinen, die Ausnahmen, und diese beweisen, dass es sich mit unserer Erkenntnis vielfach nur um eine Regel, aber nicht um ein Gesetz handelt.

Wenn die Begreiflichkeit der Aussenwelt anerkannt ist, so ist das Erkennbare der Materie, gegenüber der Fassungskraft des Menschen so unendlich gross, dass eine Arbeitsteilung in der Forschung schon längst notwendig geworden ist, alle gefundenen Gesetze aller Wissenschaften geben aber erst die Grundgesetze des Lebens, das biologische Gesetz! Neue Thatsachen erforschen und sie in ungeahnter, aber glücklicher Weise verbinden, das giebt die neue Theorie. Viele neue richtige Theorien in seither ungeahnter, aber richtiger Weise verbinden, das giebt die neue Lehre. Wohl müssen in letzter Instanz alle Begriffe in ein Gesetz, in das der Bewegung, aufgelöst werden, aber der Grund alles Geschehens ist nur das Gesetz, es ist das einzig Wahre und ausser seiner Wirklichkeit giebt es keine, seine verschiedenen Anordnungen und Verknüpfungen bilden die Verschiedenheit alles Geschehens. Das Gesetz ist, bildlich gesprochen, das Regiment und seine Statuten, die Thatsachen sind die Soldaten, die Pferde, die Waffen und Materialien. Ungesehen und für den Uneingeweihten ungeahnt, wirken jene aber und ohne sie bestehen die letzteren nicht. Das Gesetz der Natur bleibt und wirkt, gleichgiltig, ob es erkannt wird oder nicht, wer es nicht oder nur einen Teil davon kennt, der wird von Ausnahmen oder Zufall sprechen müssen. Wie die Wiederkehr derselben Form am Krystall das Herrschen eines Grundgesetzes für diese anorganische Verbindung beweist, so beweist auch

die Ähnlichkeit des Jungen mit der Form und den Eigenschaften seiner Eltern ein biologisches Gesetz.

Die Anreihung der Gesetze:

1) Einfache, öde, starre Unbegreiflichkeit.
2) Gesetz der Bewegung.
3) Gesetze der physikalischen Ausdehnung, Undurchdringlichkeit, Beharrung, Teilbarkeit, Zusammendrückbarkeit.
4) Gesetze der Hydro- und Ärostatik, Statik und Dynamik; hievon die Unterabteilungen:
   a) Gesetze vom Licht, Schall, Wärme, Elektrizität, Magnetismus.
   b) Gesetze vom Hebel, Rolle, schiefer Ebene, Stoss u. a. m. Erst von jetzt ab können die Gesetze für das Organische sich aufbauen.

Die Schwierigkeit der Erkennung der in der organischen Welt herrschenden Gesetze soll durch folgende Darstellung erwiesen werden: Setzen wir die unter 1) oben genannte Unbegreiflichkeit als einen innersten leeren Kreis und geben ihm weisse Farbe; um denselben liegt ein grösserer, das unter 2) genannte Gesetz der Bewegung, dem wir rote Farbe zuteilen; als dritter grösserer gleichmässig umschliessender Kreis kommen mit gelber Farbe markiert die unter 3) genannten Gesetze; dem vierten Kreise geben wir grüne Farbe und setzen dortselbst die unter 4) genannten Gesetze; dem fünften Kreise mit den Gesetzen 4a geben wir blaue Farbe; und dem sechsten mit den Gesetzen 4b violett. In dem siebenten grössesten Kreise unterbringen wir aber mehr als tausend Gesetze, die in der organischen Welt herrschen, jedes mit einer besonderen Farbennüance. Von jedem Kreise und von jedem Gesetze gehen Fäden nach aussen und verbinden sich mit jedem der dort aussen gelagerten Gesetze zu einer festgedrehten Schnur, und die Erkennung eines Gesetzes sei Aufdrehung der Schnur und Bestimmung der einzelnen Farbe, die sie zusammensetzen. Wie einfach erscheint hienach die Erkennung der in den inneren Kreisen gelagerten Farben und wie schwer und kompliziert die der äusseren! Würde man aber alle Gesetze kennen und gleichzeitig beherrschen, so wäre dies gleichbedeutend mit der Fähigkeit, Raum und Zeit, die Unendlichkeit und Ewigkeit zu überblicken und nichts wäre in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft verborgen.

c) **Gründe gegen das Aufstellen von Gesetzen und Regeln:** Es existiert keine Begreiflichkeit der Materie, es existiert nur ein einziger, all-

gemeiner, universeller Vorgang, eine allgemeine Erschütterung aller Moleküle, es giebt nichts absolut Konstantes, nicht zwei Krystalle sind einander ganz gleich, alles ist bewegt, fliessend, ohne ein Gleichgewicht, das sog. Erkennen einer Reihe von Wirkungen, sogenannte Notwendigkeiten, ist weiter nichts als das Verbinden von Ausnahmen und Zufällen, und das, was Gesetz genannt wird, ist weiter nichts als eine Art Windstille, wie ein Knotenpunkt auf einer fibrierenden Saite, ein Punkt, von dem es nicht weiter geht, eine Abstraktion des schwachen, menschlichen Geistes. Es giebt kein Gesetz, es giebt nur Zufall! Die ganze festliche, stolze Reihe von Gesetzen ist weiter nichts als eine Summe von Irrtümern und Thorheiten, hohl, leer, falsch, nichts anderes als was die Zeremonie im Kulturleben ist. Wenn man die Thatsachen, die im Laufe der Zeit beobachtet wurden, aneinanderreiht, die kleinen Verschiedenheiten aber nicht beobachtet, sondern alles für „gleich", statt für „ähnlich" erklärt, so lässt sich leicht ein Gesetz konstruieren. Wenn man die lange Liste der Gewinnnummern der Lotterie, durch Jahre und Jahrzehnte zusammenstellt, auszieht und vergleicht, so lässt sich auch eine Summe von Zahlen und Thatsachen finden, schärfer und in grösseren Mengen wie sonst, und es lassen sich darauf auch sog. Gesetze formulieren, aber hier reden die Konstrukteure nicht einmal von Regeln, weil dieselbe scharfe Zahl, wenn man darauf setzen will, gleich wieder das Gegenteil beweist; so ist es aber durchweg. Was sind z. B. die Gesetze von der Schwere, der Affinität, das Newton'sche von der Gravitation, das Mariotte'sche, das Fallgesetz? Alle grundfalsch, wie alle anderen. Wer hat nach dem Newton'schen die Massen gegen einander gravitieren und sich in einem Punkte vereinigen sehen? Warum thun sie nicht, was das Gesetz behauptet? Ist das Gesetz oder die Masse richtig? Das Mariotte'sche Gesetz stimmt blos dann, wenn es keinen Zwischenraum giebt und die Moleküle selbst keinen Raum einnehmen: will Mariotte und seine Jünger das behaupten? Dann das Fallgesetz; wer hat je einen Stein nach dem Fallgesetz fallen, ihn wirklich eine Parabel beschreiben sehen? Niemand. Wären unsere Sinne, unsere Beobachtungsgabe, unser Ingenium, unsere Instrumente fein genug, würden wir alle Beziehungen kennen, die noch in grosser Zahl versteckt liegen und wirken, wie die Röntgenstrahlen bis vor Kurzem, so würden wir nichts als eine fliessende Bewegung des Weltalles erkennen und uns bescheiden lernen! — — so lautet ein Urteil über die einfachen Naturgesetze über das Anorganische.

Wenn nun in den Grundanschauungen solche Verschiedenheiten, wie sie unter b) und c) vorgeführt sind, geltend gemacht werden können,

Digitized by Google

so ist nicht zu erwarten, dass für die weit komplizierteren Beobachtungen des Organischen, speziell für die Auffassungen der allgemeinen Tierzucht Einmütigkeit über den Wert der gesetzmässigen Festlegung des Beobachteten existiere, und da diese Angelegenheit prinzipiell wichtig ist, so wollen wir die Aussprüche einiger Autoren, mit Anfügung von deren Namen, zuerst für, dann dagegen, hier mitteilen:

d) **Für das gesetzmässige Walten in der organischen Welt** sagt Vierordt: Die Naturgesetze sind unter allen Umständen unveränderlich und die Lebenserscheinungen sind Folge der Naturkräfte, die unter ganz besonderen und eigentümlich künstlichen, nicht nachzuahmenden Bedingungen wirken. Die Natur schafft unveränderlich Neues und Vollkommenes, aber nicht nach Zwecken, sondern nach Gesetzen, und es ist eine der anziehendsten Aufgaben, in den wechselnden Formen dem unabänderlichen Gesetze nachzuspüren. Eine blühende Pflanze. ein atmendes Tier ist eine Summe von Gesetzen, denn sie bestehen aus anorganischen Stoffen, die nach den Gesetzen der Wärme, Schwere, Elektrizität etc. sich bewegen. — Ribot sagt: Was in der Tierzucht als Wunder erscheint, ist ein ungenügend beobachtetes Gesetz, und es ist geradezu unmöglich, dass eine mechanische Naturauffassung mit Zufälligkeiten operiert, weil es für sie nur Notwendigkeiten giebt. — Maupertuis führt an: Ich glaube nicht, dass die Sechsfingrigkeit beim Menschen für ein Spiel des Zufalls gehalten wird, aber sie beweist, mit wie grosser Wahrscheinlichkeit sich die beim ersten Vorfahr entstandene Abart wiederholt. Nachforschungen in einer Stadt von 100000 Einwohnern ergeben, dass zwei Sechsfingrige vorhanden seien. Angenommen, es seien drei entgangen, so kämen auf 20000 Menschen ein Sechsfingriger. Angenommen, es könnte ein Sohn oder Enkel dieser sechsfingrig geboren werden, so kämen auf 20000 Fälle einer mit Sechsfingrigkeit in der direkten Nachfolge, dass ein Enkel sechsfingrig wäre $= 20000 \times 20000 = 400000000$ zu 1. Endlich, dass die Sechsfingrigkeit sich in der dritten Generation wiederholte, gäbe eine Wahrscheinlichkeit von 8000 Millionen zu 1. Es ist bei dieser Berechnung daran zu erinnern, dass im Embryo des Menschen immer mehr als 5 Finger, oft sogar 8—10 an einer Hand angelegt sind. Es muss als biologisches Gesetz anerkannt werden, dass Formen und Eigenschaften der Eltern sich auf ihre Kinder übertragen, aber es sind oft die Gesetze der Erblichkeit und der Veränderlichkeit gegen einander thätig. — Büchner sagt: Schon Buffon und Cuvier haben darauf hingewiesen, dass es in der Hand des Menschen liegt, durch Beobachtung und Benutzung der Vererbungsgesetze neue Tierrassen zu erzeugen. — Noch einen Punkt haben wir an dieser Stelle zu

berühren. E. v. Hartmann sagt: Variabilität, Vererbung und Correlation sind nicht mechanische, sondern metaphysische Prinzipien. Erst wenn die Maschinenteile ineinandergefügt sind, kann sich das Ganze gesetzmässig bewegen, ohne diese Ordnung liegen sie wirr durcheinander nnd es wirkt nur das Gesctz der Schwere. Zum mechanischen Gesetz gehört als unausbleibliche Folge die Zweckmässigkeit. Der harmonische Bau des Körpers wie des Weltsystems ist deshalb teleologisch. —

e) **Das Gegenteil** dieser unter d) genannten Ansichten ist von ebenso gewiegter Seite behauptet worden: Semper sagt: Es ist so unendlich wenig mühsam und sogar amüsant, irgend ein Faktum hypothetisch zu erklären. Will man aber den erdachten Entwicklungsgang experimentell beweisen, so bedarf es mühevoller Untersuchung und langer Zeit. Mit Schlagworten wie: biogenetisches Grundgesetz, oder Gesetz der Vererbung, oder Gesetz der Variabilität oder Erblichkeit, ist noch nichts erreicht, denn all dies sind nur in Gesetzform gekleidete Ausdrücke für eine Summe ähnlicher Erscheinungen, deren eigentliches Wesen hiedurch nicht im mindesten ausgedrückt ist. — Die Tendenz, die Quelle aller Abartung oder Anbildung, ist Wirkung des Mediums, und das ist zufällig und nicht gesetzmässig. Es giebt kein Vererbungsgesetz, und das höchste, was man hier erdenken kann, sind Regeln, aber nicht Gesetze, ja, es sind nicht einmal „durchgreifende Regeln für die Vererbung festzustellen, denn es kommt auf die speziellen Verhältnisse der Art an". Vierordt. — „Es ist möglich, dass eine Regel als physiologisches Gleichgewicht aufzustellen wäre, aber für Anbildung und Abartung, Vererbung etc. giebt es keine solche, denn es giebt in der Entwicklung von Organismen nichts Konstantes, der Keim wird schon in der Anlage durch äussere Verhältnisse, die fortwährend verändert sind, alteriert, noch viel mehr aber geschieht dies in der postembryonalen Entwicklung, und es ist bei der Ungleichartigkeit der Teile, sowie dem Wechsel der Bedingungen geradezu unmöglich, dass sich Vererbungsgesetze ausbilden". Roux. — „Die Kräfte halten sich oft auf lange Zeit im Gleichgewicht, so dass die Natur auf lange Perioden das gleiche Aussehen behält, obwohl oft eine unbedeutende Kleinigkeit genügt, den Sieg zu erteilen oder zu nehmen." Darwin. — „Je weniger die naturwissenschaftliche, strenge Methode der Erforschung der Vererbungsgesetze gekannt ist, desto breiter macht sich der Dilettantismus und Mysticismus aus. Die landwirtschaftliche Litteratur birgt eine grosse Zahl sog. Vererbungsgesetze, die in der That nichts weiter sind, als Ergebnisse oberflächlicher Beobachtungen,

Digitized by Google

bezw. unwissenschaftlicher Empirie, denn wo sind denn die vergleichenden Messungen zwischen Eltern und Kindern?" Wilkens.

Diesen geschilderten extremen Standpunkten haben wir anzufügen, dass es einen „**goldenen Mittelweg**" giebt und „dass sich die Extreme berühren". Man braucht weder ein solcher Axiomphantast, noch ein solcher wissenschaftlicher Nihilist zu sein, wie es die Vertreter der Seite 397 und 398 geschilderten Ansichten sind.

Das Leben des Tieres hängt nicht nur ab von äusseren Bedingungen, sondern auch hauptsächlich von der Gegenwirkung, der Reaktion des Körpers auf die Einwirkung der Reize. Die Vererbung sucht stets „das Gleiche" zu schaffen, so dass das Junge gleich wäre wie seine Eltern und Voreltern, aber die Existenzbedingungen ändern den Organismus. Das Ganze des Wachstums, vom befruchteten Ei bis zur Vollendung im ausgewachsenen Zustande, beruht auf Anlagerung von aussen kommender, aus der Nahrung stammenden Stoffe, welche nicht vollkommen gleich sein können denen, welche die Elterntiere gebildet haben. Nur in den von den Eltern überkommenen Richtungszentren, dem Krystallisationspunkte, erfolgt die Neuanlagerung der wachsenden Zellen und Zellengruppen, aber schon dadurch, dass die Richtungszentren in der Regel von beiden Eltern stammen, kann das Junge nicht gleich sein nur einem der Eltern, ebensowenig der Summe derselben, dividiert durch zwei, sondern es wird demjenigen der Elterntiere am meisten ähnlich sein, das am vollkommensten an die Verhältnisse angepasst, das ein Übergewicht über das andere hat, namentlich auch in der Ausbildung seiner Geschlechtszellen und in der zur Befruchtung gelieferten Menge Protoplasma. Die Anpassung an dieselben Lebensreize muss aber auch in sonst verschiedenen Organismen eine gewisse Ähnlichkeit hervorrufen und deshalb ist z. B. eine gewisse Übereinstimmung, im Baue und Verhalten der Teile, der Knochenlängen und Winkelungen der Gelenke, der Muskulatur, dem reizbaren Nervensystem u. a., ebenso zwischen Rennpferd und Windhund vorhanden. Deshalb hat man auch vorsichtig zu sein in der Erklärung der Herkunft von Eigenschaften eines Individuums und hat sorgsam zwischen Verwandtschafts- und Anpassungseigentümlichkeiten zu unterscheiden und man hat sehr vorsichtig zu sein in der Aufstellung von Vererbungsregeln, noch viel mehr in der von Vererbungsgesetzen.

Die in der Natur beobachtete Verbesserung, der Fortschritt, der Übergang vom Geringeren zum Besseren, vom Niederen zum Höheren

ist im wissenschaftlichen Sinne nur ein Übergang vom Einfachen zum Zusammengesetzteren, vom Gleichartigen zum Vielfältigen. Es ist eine Teilung in der Anordnung und der Arbeit. Nur in der vollständigen Hingabe an eine einzige Leistung kann das Höchste erreicht werden und deshalb kann auch gelegentlich in der Organisation der Tiere ein Übergehen zum Einfacheren einen Fortschritt bedeuten. Wir haben anzunehmen, dass die organische Welt auf mechanisch-chemische Weise entstand und dass die höchste Zweckmässigkeit bedingt ist von dem ununterbrochenen Zusammenwirken aller Teile, es braucht aber zur Existenz nicht alles vollkommen gebildet sein. Will man nun „biologische Gesetze“ gründen, so ist wohl zu bedenken, dass sich die wirklich wichtigen einflussreichen Lebensbedingungen nicht so allmählich abstufen und so leicht erkennen und feststellen lassen, wie etwa die der Wärme und Feuchtigkeit, und dass subjektive Anschauungen den Thatsachen sehr oft nicht entsprechen. Je weniger Schlüsse aus den Thatsachen gezogen werden, je mehr diese für sich selbst sprechen, desto sicherer ist das Resultat. Es kann z. B. die einfache Formel: „Gleiches giebt Gleiches“ $= 1 \times 1$ giebt $0{,}5 \times 0{,}5 = 1$, die in der Tierzucht leider so lange geherrscht hat, nicht angewandt werden, denn „gleiche“ Organismen giebt es nicht, sondern nur ähnliche, ein solches starres, unveränderliches Schema ist roh, gegenüber den in fortwährender Änderung begriffenen, organischen Substanzen und Formen und diese und ihre erzeugten Erscheinungen des Lebens ändern durchaus nicht mit mathematischer Regelmässigkeit. Das ungeübte Auge wird schon von einer Gleichheit überzeugt sein, wo das geübte erst eine Ähnlichkeit zugiebt und andererseits wird das ungeübte Unterschiede finden, wo das geübte Harmonie entdeckt, das ungeübte generalisiert, das geübte aber spezialisiert. Es ist hier mit dem Auge genau wie mit dem Ohre; ein musikalisch Nichtgebildeter wird die Feinheiten und Schönheiten eines klassischen Stückes niemals vernehmen können, ebensowenig ist hier, wie sonst, weder ein vollendeter Künstler, noch ein Gelehrter vom Himmel gefallen, sog. „biologische Gesetze“ sind aber schon von Leuten konstruiert worden, die von der ganzen Sache so gut wie nichts verstanden. Es ist berechtigt, wir haben danach zu streben und man kann die beobachteten Thatsachen zu Regeln zusammenstellen, das aber, was unter „Gesetz“ verstanden wird und werden muss, das liegt unter den Lebenserscheinungen so tief verborgen und zeigt sich so ausserordentlich oft verändert, dass es sich nicht in eine mathematische Formel zwingen lässt.

Die Vererbung oder Überlieferung und die Anpassung der

Entwicklung sind zwei ausgezeichnete Eigenschaften, von denen die erstere das Ursprüngliche zu erhalten strebt, die letztere aber Neues zu erwerben, zu erhalten strebt. Fortdauernd anhäufende Wirkung, erzeugt Änderung, die, ideal gedacht, ohne Grenzen sein müsste, allein wie im allgemeinen Grenzen bestehen, so auch für die Haustierzucht: Das Rennpferd muss mit seiner Schnelligkeit im Verhältnis stehen zu seinem und dem Gewichte des Reiters, seine Muskelkraft zu dem Widerstand der Luft und der Reibung am Boden, der Ballast seines Eingeweides kann nicht auf Kosten der Ernährung verkleinert werden. — Die Fettigkeit der Rinder und Schweine kann nicht soweit gesteigert werden, dass das Herz auch nur noch ein Fettklumpen ist. Die Milchergiebigkeit, die Eierproduktion, die Fortpflanzung haben alle ihre Grenzen, über die hinaus die Abänderung nicht statthaft ist, es werden aber durch die sich anhäufende Wirkung ganz ausserordentliche Änderungen erzeugt, so z. B. ist wohl hauptsächlich durch die andauernde Muskelarbeit, den Training, bei dem englischen Rennpferde die hirschähnliche Gestalt aus dem schönen, harmonischen arabischen Pferde hervorgegangen. Die durch Anpassung geänderten Teile werden bei den Nachkommen auf die gleiche Einwirkung leichter abändern, und endlich, wenn sie sich harmonisch zu den übrigen in Verbindung gesetzt haben und in Verbindung mit den Geschlechtsorganen sind, werden sie vererbt; sogar ganz grosse Verstümmelungen (wenn sie lange wiederholt werden) können fortgesetzt oder doch ab und zu vererbt werden, z. B. kommen gelegentlich von kupierten Stummelschwanz-Rattlern schwanzlose Junge, andererseits vererbt sich die durch Jahrtausende fortgesetzte Beschneidung bei einigen Völkern nur ganz ausnahmsweise. Die zwei sich gegenüberstehenden Wirkungen Vererbung und Abänderung sind schon längst empfunden und geahnt, und schon Göthe nennt den „inneren Vererbungstrieb“ oder Bildungstrieb den Centripetal- oder Spezifikationstrieb, und die Abänderung, den „äusseren Bildungstrieb“, den Centrifugaltrieb oder Metamorphose — erst durch Darwin aber ist dieses Gebiet mit der nötigen Klarheit erschlossen worden, er hat zum erstenmale von Gesetzen der Vererbung und Anpassung gesprochen, welche seitdem sehr oft wiederholt, ausgedehnt und variiert wurden. Wir führen die bedeutendsten in der Reihenfolge an und wollen den kurzen Ausspruch von Du Bois-Reymond obenan stellen: „Die Fähigkeit der Organismen, durch Übung sich zu vervollkommnen, scheint mit Rücksicht auf die natürliche Zuchtwahl noch nicht hinreichende Beachtung gefunden zu haben.“

Darwin's Angaben über die Gesetze der Vererbung und Anpassung lauten:

a) Die Gesetze, welche die Vererbung der Charaktere regeln, sind zum grössten Teile unbekannt und niemand vermag zu sagen, wie es kommt, dass dieselbe Eigentümlichkeit in verschiedenen Individuen einer Art und in verschiedenen Arten zuweilen vererbt wird und zuweilen nicht; wie es komme, dass das Kind zuweilen zu gewissen Charakteren des Grossvaters oder der Grossmutter oder noch früherer Vorfahren zurückkehre; wie es komme, dass eine Eigentümlichkeit oft von einem Geschlechte auf beide Geschlechter übertragen oder sich auf eines, und zwar gewöhnlich, aber nicht ausschliesslich auf dasselbe Geschlecht beschränke.

b) Wir sind in tiefer Unwissenheit über die Gesetze, wonach die Abänderungen erfolgen. Nicht in einem von hundert Fällen dürfen wir behaupten, den Grund zu kennen, warum dieser oder jener Teil variiert hat. Doch wo wir immer die Mittel haben, eine Vergleichung anzustellen, da scheinen bei Erzeugung der geringeren Abweichungen zwischen Varietäten derselben Art wie in Hervorbringung der grösseren Unterschiede zwischen Arten derselben Gattung die nämlichen Gesetze gewirkt zu haben. —

Häckel stellt für die Vererbung und Abänderung folgende Gesetze auf:

A. Die Gesetze der Vererbung zerfallen in zwei Abteilungen:

Erste Reihe:

a) Gesetz der ununterbrochenen oder kontinuierlichen Vererbung. Innerhalb der meisten Tier- und Pflanzenarten ist jede Generation der andern gleich. Gleiches erzeugt Gleiches oder Ähnliches erzeugt Ähnliches.

b) Gesetz der unterbrochenen oder latenten Vererbung. Abwechselnde oder latente Vererbung. Die Kinder sind den Eltern sehr unähnlich, so dass erst das dritte oder eine spätere Generation denselben ähnlich wird. Die Vererbung geschieht sprungweise: $A = C = E$ und $B = D = F$ etc.

c) Gesetz der gemischten oder beiderseitigen Vererbung. Jedes organische Individuum, das auf geschlechtlichem Wege erzeugt wird, hat von dem Vater und der Mutter Eigentümlichkeiten. (Bastardzeugung.)

d) Gesetz der geschlechtlichen oder sexuellen Vererbung. Übertragung der Sexualcharaktere: Geweih, Mähne etc.

e) Gesetz der abgekürzten oder vereinfachten Vererbung. Die Entwicklungsgeschichte des Individuums ist eine kurze und schnelle Wiederholung der Entwicklungsgeschichte des Stammes.

Zweite Reihe:

a) Gesetz der befestigten oder konstituierten Vererbung. Die Übertragung der Eigenschaften geschieht um so sicherer auf die Nachkommen, je längere Zeit die Ursachen der Abänderung wirkten.

b) Gesetz der fortschreitenden oder progressiven Vererbung. Der Organismus überträgt nicht nur das von den Eltern erlangte, sondern auch Erworbenes.

c) Gleichzeitige oder homochrone Vererbung. Auftreten der Eigenschaften an den Nachkommen im entsprechenden Lebensalter.

d) Gesetz der gleichörtlichen Vererbung. Die Vererbung der Teile tritt an der korrespondierenden Stelle auf.

Über die Anpassung, Abänderung, Variation sagt Häckel: Die Thatsache, dass der Organismus infolge der Einwirkung der Aussenwelt gewisse neue Eigenschaften in seiner Lebensthätigkeit Mischung und Form annimmt, die er nicht von den Eltern geerbt hat, steht dem vererbten gegenüber und diese Fähigkeit haben alle Organismen. Die Ursachen zerfallen in a) direkte und b) indirekte. Erstere sind die durch die Lebensreize oder, wie Häckel all diese äusseren Einwirkungen gesamt bezeichnet, durch das Klima, die durch Angewöhnung, Übung, Nichtübung, Dressur, Erziehung und Akklimatisation entstandenen. Die indirekten rufen gewisse Veränderungen im Organismus hervor, die aber erst an den Nachkommen sich äussern. Darwin und C. Vogt schreiben den letzteren erhöhte Wirkung zu.

B. Gesetze der Anpassung.

a) Gesetz der individuellen Anpassung. Alle organischen Individuen sind einander von Anbeginn ihrer Existenz ungleich.

b) Gesetz der monströsen oder sprungweisen Anpassung. Die Abweichungen der Nachkommen sind so auffallend von den Eltern, dass sie Monstrositäten oder Missgeburten heissen.

c) Gesetz der geschlechtlichen oder sexuellen Anpassung. Bestimmte Einflüsse auf das Individuum äussern sich nur in den Nachkommen desselben Geschlechtes.

d) Gesetz der allgemeinen, universellen Anpassung. Alle organischen Individuen werden im Laufe ihres Lebens durch

Digitized by Google

Anpassung an verschiedene Lebensbedingungen einander ungleich, obwohl die Individuen einer und derselben Art sich meist ähnlich bleiben.

e) Gesetz der gehäuften oder cumulativen Anpassung. Erstens durch Veränderung des Klimas (als Sammelname zu verstehen) und zweitens durch Gewohnheit, Übung, Lebensbedingung, Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe. (Darwin hat die Scheidung zwischen beiden hervorgehoben und Lamark hat besonders die unter ad. 2 betont.)

f) Gesetz der wechselbezüglichen oder correlativen Abänderung. Es werden nicht nur durch aktuelle Anpassung oder correlative Anpassung Organe abgeändert, sondern auch andere nicht direkt betroffene Teile.

g) Gesetz der abweichenden oder divergenten Abänderung. Ursprünglich gleichartige Teile sind durch den Einfluss der äusseren Bedingungen verschieden ausgebildet.

h) Gesetz der unbeschränkten und unendlichen Anpassung. Für die Veränderung der organischen Formen infolge des Einflusses der äusseren Existenzbedingungen giebt es keine Grenzen.

Roux stellt folgendes Gesetz der dimensionalen Hypertrophie auf: Bei verstärkter Thätigkeit vergrössert sich jedes Organ bloss in derjenigen resp. denjenigen Dimensionen, welche die Verstärkung der Thätigkeit leisten.

Göthe und Geoffroy St. Hilaire haben fast gleichzeitig das Gesetz der Kompensation und Ausgleichung aufgestellt, wonach die zum hervorragenden Aufbau eines Organes verwendeten Stoffe einem anderen Organ entzogen werden (z. B. sehr stark milchgebende Kühe werden nicht fett. — Darwin sagt, dieses Gesetz hat nur zuweilen Giltigkeit).

Wallace. „Die Abarten (Bastarde, Blendlinge) haben eine Tendenz, sich vom ursprünglichen Schlage zu entfernen.“

Darwin. „Es ist ein grosses Naturgesetz, dass Vermischung von Tieren, die nicht nahe miteinander verwandt sind, wohlthätig oder selbst notwendig ist und dass die viele Generationen hiedurch fortgesetzte Inzucht schädlich ist.“

Spencer. Das grosse Gesetz der Entwicklung: „Jede Existenz, organisch oder unorganisch, besteht aus einer materiellen Masse und einer entsprechenden Summe von Bewegungen, ihre Geschichte ist eine Reihe von Umwandlungen der Materie und der

Digitized by Google

Bewegung. Eine Verdichtung macht sie bemerklich, eine Zerstreuung unfassbar."

Ribot. Am meisten erleidet die Formel Ausnahmen: „Die Vererbung geht von einem Geschlecht zum anderen. Es giebt Vererbung nach Seitenlinien, zum Oheim oder Grossoheim, von der Tante zur Nichte oder Grossoheim zur Nichte. Es giebt eine Vererbung durch Einfluss, dass im Rausche erzeugte Nachkommen blöde sind, auch gehört hieher die Infektion" (s. a. pag. 384).

Espinas. Die Gesetze der geistigen Vererbung sind so zahlreich wie die der leiblichen, und man findet sie, wenn man die Erscheinungen des Organismus mit denen der Materie vergleicht. „Aus dem materiellen Organismus entsteht eine Welt, beherrscht von denselben Gesetzen, in der aber Ideen und Vorstellungen die Figuren ersetzen und die Wünsche die Rolle der Bewegung spielen." — Diese Ideen und Wünsche sollen aber an dem Organismus wieder materiell werden können und vererbungsfähig sein!

Das Migrationsgesetz von Wagner lautet: „Die Migration der Organismen und Koloniebildung ist die notwendige Bedingung der natürlichen Zuchtwahl, d. h. aus den bestehenden Tier- und Pflanzenarten können sich durch natürliche Zuchtwahl nur dann neue Varietäten oder Arten bilden, wenn einzelne oder mehrere Individuen, aus ihrer Heimat verschlagen eine Kolonie gründen."

Eimer hat auf diesem Gebiete höchst wichtige Arbeiten geliefert und es sei ganz besonders auf die auch für die Tierzucht mustergiltigen Naturbeobachtungen hingewiesen, welche E. besonders in seinem für uns wichtigen Werke „Entstehung der Arten" mitgeteilt hat. E. spricht sich zunächst dahin aus, „ob sich nicht eine bestimmte Gesetzmässigkeit im Abändern (Variieren) der Arten der Tiere erkennen lasse", — eine jedenfalls auffallend erscheinende Aufgabe, nachdem wir so viel sogenanntes „Gesetzmässiges" bereits mitgeteilt haben, aber auch ein deutlicher Hinweis, was auf die Mehrzahl dieser „sog. Gesetze" zu halten ist. E. geht davon aus, dass das Darwin'sche Nützlichkeitsprinzip, die Auslese des Nützlichen im Kampfe ums Dasein, nicht die erste Entstehung neuer Eigenschaften erklären könne, denn der Begriff „Nutzen" ist rein relativ, und bevor etwas nützlich sein kann am Körper, muss es doch zuerst da sein, weshalb sollte es denn entstehen können. Der von E. gegebene Nachweis gipfelt darin: „Dass das Abändern überall nach ganz bestimmten, aber nur nach ganz bestimmten Richtungen hin geschieht und dass es wesentlich in der Wechselwirkung zwischen der stofflichen Zusammensetzung des Körpers und äusseren Einwirkungen begründete

physiologisch-chemische Ursachen sind, welche die Bildung neuer Eigenschaften der Organismen und überhaupt deren Umbildung in letzter Linie veranlassen. Die Organismen erfahren durch die Einwirkung der Umgebung: Licht, Lichtmangel, Luft, Wärme, Kälte, Wasser, Feuchtigkeit, Nahrung u. s. w. Veränderungen, die sie vererben, dadurch entsteht die Mannigfaltigkeit der Tierwelt und aus dem so gebildeten Material macht der Kampf ums Dasein seine Auslese. Aber gerade weil die organische Formgestaltung auf physikalisch-chemischen Vorgängen beruht, ist sie ebenso wie die Form der unorganischen Krystalle eine bestimmte und wird auch bei der Neubildung nur einzelne bestimmte Richtungen einschlagen können. Die Entstehung neuer Arten unterliegt ganz denselben Gesetzen, wie das einfache Wachstum, denn Fortpflanzung und individuelle Entwicklung beruhen gleicherweise auf denselben Gesetzen des Wachsens.

Nach Nägeli existiert ein inneres „Vervollkommnungsprinzip“ das mechanischer Natur ist, welches im Gebiete der organischen Entwicklung das Beharrungsgesetz darstellt und das von ihm als „mechanisch-physiologische Abstammungslehre“ bezeichnet wird. Das Vollkommenere ist nach Nägeli der zusammengesetztere Bau, die grössere Teilung der Arbeit und diese geht innerhalb bestimmter Richtungen, auf Grund gesetzmässiger, mechanischer Selbstthätigkeit der lebenden organischen Substanz unaufhaltsam vorwärts.

f) **Darwinismus.** Die natürliche, physiologische Erklärung des Vorganges, der zu einer neuen Art führt, heisst man Darwinismus. Darwin hat das grosse Verdienst, erstmals die Pfade zu entdecken, welche die Natur benützt, um die unendliche Mannigfaltigkeit der Tierformen hervorzubringen, und weil seine Lehre die Abstammung und die Umänderung in Ursachen und Wirkungen darstellt, so heisst sie auch Abstammungslehre oder Descedenztheorie, oder Umbildungslehre, Transmutationstheorie oder Transformismus. Darwins epochemachendes Werk „Über die Entstehung der Arten“, erschien erstmals 1859 und es giebt in der gesamten Naturwissenschaft keine zweite ähnliche Erscheinung, als wie sie hier zu beobachten war. Alle Volksschichten wurden davon ergriffen und nahmen endlich Partei für oder gegen. Darwins Arbeit hat eine ganze Litteratur erzeugt, seine Lehre richtete sich in erster Linie gegen den Artbegriff, wie er von Aristoteles geschaffen, später von Linné ausgebildet war, dass die Art als etwas Feststehendes, als mit fertiger, abgeschlossener Grenze anzusehen sei. Ebenso war von ihm die Meinung von der sprungweisen Entwicklung,

Digitized by Google

wie sie Cuvier in seiner Katastrophentheorie entwickelt hatte (siehe pag. 11), bekämpft.

In seinem ersten, oben genannten Werke hat Darwin sich nur auf Pflanzen und Tiere beschränkt und den Menschen gar nicht in Betracht gezogen, es haben aber sehr bald andere Naturforscher, hauptsächlich Karl Vogt und Häckel die Konsequenzen gezogen und darzustellen gesucht, dass auch der Mensch sich aus der Gesamtheit entwickelt habe und gerade diese Schlussfolgerung, die kurz und nicht ganz richtig als Schlagwort gefasst wurde: „Der Mensch stammt vom Affen“ wurde Gegenstand ebenso heftiger wie unsachgemässer Angriffe. Heute ist der Lärm um diese Theorien verstummt, die Wissenschaft ist ruhig ihren Weg fortgeschritten, Darwins Lehre ist überall anerkannt, und es ist eine ganz neue Art der Naturforschung entstanden, die für die Erkenntnis des Ganzen ausserordentlich befruchtend und segensreich gewirkt hat.

In dem genannten Werke giebt Darwin zunächst eine historische Skizze der damals neueren Fortschritte in den Ansichten über den Ursprung der Arten, aus welcher sich ergiebt, dass im Sinne Darwins schon sehr viel gearbeitet war, dass aber der zusammenfassende, einheitliche Gedanke sein eigenstes und grosses Verdienst bleibt, auch war die Art seiner Beobachtung, sowie die Zusammenstellung und Schlussfolgerung neu und ungewohnt, weshalb anfangs auch sehr viele Gelehrte von Ruf sich ablehnend verhielten. Das genannte Werk, „Entstehung der Arten“, ist eingeteilt in 15 Kapitel, die wir nach Überschrift und teilweiser Textangabe unter spezieller Berücksichtigung für die Haustierzucht kurz vorführen wollen:

Erstes Kapitel: Abänderung im Zustande der Domestikation. Als Ursachen der Veränderlichkeit ist angeführt, dass die Individuen einer Varietät oder Untervarietät unserer Pflanzen und Tiere einander nicht gleich, sondern nur ähnlich sind und dass sie oft recht viel von einander abweichen, und dass dies immer so war und kein Organismus je aufgehört hat, weiter zu variieren; z. B. dass Weizen immer noch neue Varietäten giebt und unsere sämtlichen Haustierrassen immer noch in rascher Umänderung und Veredlung begriffen sind. Die Ursachen hievon sind a) Umänderung der Fortpflanzungsorgane, wodurch die Jungen anders aussehen wie die Alten, und b) Umänderung des Individuums und Vererbung seiner erworbenen Eigenschaften, und die diese Umänderung bewirkenden Einflüsse auf den Organismus sind Ungleichheiten und Veränderlichkeiten der äusseren Lebensbedingungen, wie Nahrung, Klima etc. Jede Veränderlichkeit, die wir sehen, z. B. die Mannigfaltigkeit der Farben

der Federn bei dem Geflügel muss ihre bestimmte Ursache haben, und manchmal sind ganz kleine Ursachen von grosser Wirkung, wie z. B. das Tröpfchen Gift von der Gallwespe, das den Galläpfel erzeugt. Namentlich sind die Einwirkungen auf die Fortpflanzungsorgane oft nur ganz minimale, nicht nachweisbare und dennoch ist Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit davon abhängig. — Über die Wirkungen der Gewöhnung und des Gebrauches oder Nichtgebrauches der Teile, sog. correlative Abänderung, ist anzugeben, dass veränderte Gewohnheiten eine erbliche Wirkung hervorbringen, ähnlich wie Pflanzen in anderem Klima ihre Blütezeit ändern. Die Hausente hat, da sie nicht oder nur sehr wenig fliegt, viel schwächere, kürzere Flügelknochen und stärkere Beine als wie die Wildente, obwohl erstere von dieser abstammt. Bei Kühen, Ziegen, Schafen, Pferden, die gemolken werden, wird das Euter sehr stark entwickelt. Wildlebende Tiere, die in Freiheit sehr aufmerksam sein müssen, haben meist stehende Ohren, während bei Haustieren sehr vielfach Hängeohren vorkommen, weil sie nicht so anhaltend aufmerksam zu sein haben. Als Correlation oder correlative Abänderung hat man die Eigenschaft zu verstehen, dass, wenn ein Teil des Körpers abändert, auch ein anderer bestimmter, der nicht direkt an der Ursache betroffen war, mitabändert, so z. B. ändern bei Tauben immer Füsse und Schnabel zusammen, oder auch bei anderen Haustieren Länge des Kopfes und der Beine, ferner Haare und Gebiss, unbehaarte Hunde, die nackten Rassen, haben auch ein unvollständiges Gebiss. Ferner wenn weisse Schweine die Farbwurzel (Lachnanthes) in gewisser Menge verzehren, so sterben sie, während schwarze Schweine ungeschädigt viel grössere Mengen geniessen können. Am auffallendsten tritt diese Correlation auf, wenn man ein Reh oder einen Hirsch an den männlichen Teilen beschädigt, weil sie dann das Geweih nicht mehr abwerfen, sondern ein Perrückengeweih bilden. Solche Abänderungen, die an einem Individuum auftreten, können aber erblich werden, sich auf die Nachkommen übertragen, ja es treten manchesmal Eigenschaften nicht direkt an den Jungen, sondern erst an späteren Generationen auf, es überträgt sich eine Eigenschaft vom Grossvater auf den Enkel, und es ist zu beachten, dass dieselben in einem bestimmten Lebensalter auftreten und dass das erste Sichtbarwerden der Eigentümlichkeit oft viel später erfolgt, wie die Einwirkung, z. B. es wird eine hornlose Kuh mit einem langhornigen Bullen gepaart und das Junge bekommt mittellange Hörner, hier ist die Übertragung bei dem Begattungsakte erfolgt, aber das Sichtbar-

werden trat erst auf, als das Junge in das Alter kam, in dem die Hörner sich bildeten und es ausgewachsen war.

Über den Ursprung der Kulturrassen von einer oder mehreren wilden Arten sagt Darwin: Wenn wir die Grösse der Strukturverschiedenheiten zwischen verwandten domestizierten Rassen zu schätzen versuchen, so werden wir bald dadurch in Zweifel versetzt, dass wir nicht wissen, ob dieselben von einer oder mehreren Stammarten abstammen, denn es ist nicht wahrscheinlich, dass Windspiel, Schweisshund, Pinscher, Jagdhund, Bullenbeisser und die kleinen Hunderassen alle Abkömmlinge einer Stammart sind, sondern es muss ein Teil ihrer Verschiedenheit auf die Abkunft von besonderen Arten zurückgeführt werden. Die Ansicht der Mensch habe sich solche Tiere zu Haustieren gewählt, die sich an verschiedene Klimate anpassen und die stark abändern konnten, ist nicht stichhaltig, denn bei der Domestikation konnte man dies noch nicht beurteilen. Über die Abstammung von Schaf und Ziege konnte sich Darwin keine Meinung bilden, über die des Rindes ist er der Ansicht, dass es von mehreren wilden Arten abstamme, ebenso stammt nach ihm das Pferd von mehreren wilden Arten, dagegen glaubt er, dass alle Haushuhnrassen von dem wilden indischen Huhn (Gallus bankiva) abstammen. Hausenten stammen fraglos von der wilden und ebenso hält Darwin die zahmen Kaninchen vom wilden abstammend. Ganz besondere Untersuchung hat Darwin angestellt über die Rassen der domestizierten Taube, ihre Verschiedenheit und ihren Ursprung, und er kommt dazu, dass sämtliche Haustauben — von der Botentaube (Carrier), dem Purzler, der Rund- und Barttaube, dem Kröpfer, der Möventaube, der Perrückentaube, der Lachtaube und Pfauentaube mitsamt ihren Zwischengliedern — samt und sonders von der Felstaube (Columba livia) abstammen. Es ist charakteristisch für diese Felstaube und die gewöhnliche Wildtaube, dass sie schieferblau ist, zwei schwarze Flügelbinden und eine schwarze Endbinde an den Schwanzfedern mit weissem Rande und weisse Weichen besitzt, und dass diese charakteristische Färbung bei sämtlichen Taubenrassen, infolge von Kreuzungen, gelegentlich wieder auftreten. — Unbewusste Zuchtwahl ist der Gegensatz von planmässiger Zuchtwahl mit bestimmtem Zuchtziel. Wenn jemand Hunde züchtet und immer diejenigen, die ihm am besten passen, auswählt und züchtet, so wird er die Rasse bleibend abändern, wenn dieses Verfahren lange genug dauert. In der Haustierzucht giebt es viele Beispiele hiefür, die König Karl-Jagdhunde, die Spürhunde, das englische Renn-

Digitized by Google

pferd, zahlreiche Rinder- und Schafrassen sehen heute ganz anders aus wie vor 100 und mehr Jahren, nicht weil man sie bewusst abändern wollte, sondern weil man immer nur Tiere mit bestimmten Eigenschaften züchtete und dadurch unbewusst auch die Form abänderte. Die Leicester Schafherden von Buckley und Burgess stammen beide von der berühmten Stammherde Backewell's, sie zeigen aber ganz verschiedene Charaktere, obwohl niemand glaubt, dass jemals fremdes Blut beigemischt wurde. Dass aber solche Auswahl sogar auch bei den niederst stehenden Völkern, also seit Anfang der Haustierzucht, möglich ist, ist dadurch erwiesen, dass die Feuerländer, die noch vollständige Barbaren sind, grossen Wert auf ihre Haustiere legen und in der Not lieber ihre alten Frauen, wie ihre Hunde töten. Die grosse Menge kleiner Abänderungen, welche sich durch unbewusste Zuchtwahl nach und nach anhäuft, bedingt endlich ganz anderes Aussehen der Nachkommen. Am wenigsten auffällige Varietäten hat die Gans und die Katze geliefert. — Günstige Umstände für das Wahlvermögen des Menschen sind: Neigung zur Veränderlichkeit und die Absicht, nützliche und gefällige Änderungen festzuhalten, im Verein mit zahlreicher Existenz einer Rasse. Es ist bekannt, dass Schafherden, die in lauter kleinere Lose zerfallen, nicht gut veredelt werden können, auch Gärtner haben nur Erfolg, wenn sie dieselben Pflanzen in grosser Menge ziehen. Bei grossen Herden kommen nur die Besten zur Fortpflanzung. Nomadisierende Völker haben nur sehr wenig Rassen. Tiere, die man einsperren kann, z. B. Tauben, kann man rasch veredeln, zumal die Unpassenden als Nahrung dienen können. Dagegen können Katzen wegen ihrer nächtlichen Wanderungen schwer veredelt werden. Auch andere, die wenig variieren, Esel, Pfau, Gans, sind in ungünstigen Verhältnissen, in geringer Zahl gehalten und von armen Leuten, oder sie sind schwer aufzuziehen, wie die Pfauen. Es giebt aber auch unter den günstigsten Umständen eine Grenze der Abänderung, z. B. für die Schnelligkeit des Rennpferdes, die Mastfähigkeit und Frühreife der Schweine, die Milchergiebigkeit der Rinder u. dergl., und die tritt ein, wenn die für die Leistung nützlichen Eigenschaften den Körper schädigen, oder die Fortpflanzung erschweren oder aufheben.

Zweites Kapitel: Abänderung im Naturzustande: Zunächst spricht D. darüber, dass die Bezeichnungen: Spezies, Varietät, Monstrosität etc. sehr unbestimmt und unsicher seien. Im domestizierten Zustande treten oft Varietäten auf, die man bei wildlebenden Tieren Monstrosität nennen würde, z. B. Schweine

mit verhältnismässig langer Rüsselbildung, die bei domestizierten nicht selten sind, wohl aber bei wilden, fänden sie sich bei diesen und wenn sie noch vererbbar vorkämen, so würden sie für monströs gehalten. Individuelle Verschiedenheiten, kleine Abweichungen, wie etwa bei Geschwistern, können durch Anhäufung nach und nach sehr bedeutsam werden. Sogar sehr bedeutsame Teile zeigen solche individuelle Verschiedenheiten, z. B. die Hauptnervenstränge bei Insekten, die so unregelmässig verzweigt sein können, wie die Verzweigungen eines Baumstammes. Auch treten einzelne, besonders Insekten- und Schmetterlingsarten in zwei oder drei verschiedenen Formen auf, auch bei Crustaceen ist beobachtet, dass bei Tanais das Männchen regelmässig in zwei weit von einander verschiedenen Formen vorkommt. Bei Ameisen und Bienen sind dieselben Geschwister sehr verschieden, Arbeiter, Drohne, Königin. Ferner sind die Geschlechtsunterschiede zu beachten, dass das Weibchen ganz anders aussieht wie das Männchen. Dimorphismus und Trimorphismus wurden diese Erscheinungen genannt. — Zweifelhafte Arten mussten früher, bei den Begriffen von der Unveränderlichkeit der Art, sehr vielfach vorkommen, man wusste oft nicht, ob man es bei dieser oder jener Form mit einer guten Art oder einer Varietät zu thun habe, weil man glaubte, die Merkmale der Art seien beständig. Gegenwärtig wissen wir, dass letzteres nicht der Fall ist und bedürfen somit der Beweise nicht weiter. — Weit verbreitete und gemeine Arten variieren am meisten, auch innerhalb einer Gegend bilden die am meisten verbreiteten die zahlreichsten Varietäten, und es sind dies die dominierenden Arten, sie gedeihen am besten, sind am besten angewöhnt und liefern Nachkommen, aus denen neue Arten entstehen können. — Arten der grösseren Gattungen in jedem Lande variieren häufiger als die Arten der kleineren Genera. — Viele Arten der grösseren Gattungen gleichen den Varietäten darin, dass sie sehr nahe miteinander verwandt sind und beschränkte Verbreitungsbezirke haben. Diese drei letztgenannten Abschnitte sind enge miteinander verbunden. Wenn Mittelglieder zwischen zwei fernstehenden Arten gefunden werden, so ist ihre nahe Verwandtschaft erkennbar. Viele andere sehr nahe verwandte Arten sind von beschränkter Verbreitung.

Drittes Kapitel: der Kampf ums Dasein: Alle die vortrefflichen Anpassungen der Organisation an die äusseren Lebensbedingungen sind durch Auswahl des Besseren erwirkt worden. Vortreffliche Anpassungen zeigen z. B. die Mistelpflanze, der

Specht, Parasiten, die am Haar eines Säugetiers festklammern, untertauchende Wasserkäfer, befiederte Samen u. dergl. Ganz geringe Abänderungen geben im Wettkampfe mit anderen Vorteile und diese vererbt und summiert führt zu dem endlichen grossen Resultate. Es ist natürliche Zuchtwahl, Überleben oder Auswahl des passendsten, die Häufung kleiner aber nützlicher Abweichung. Es ist eine unaufhörlich wirksame Kraft der Abänderung. Wir sehen das Antlitz der Natur in Heiterkeit erstrahlen, aber sehen nicht oder vergessen, dass die Vögel, die sorglos um uns ihren Gesang erschallen lassen, meist von Insekten oder Samen leben, mithin beständig Leben zerstören, dass die Eier der Vögel und sie selbst fortwährend von Raubvögeln und Raubtieren zerstört werden, dass, wenn auch eine Zeitlang Futter im Überfluss ist, dies nicht immer der Fall ist. Zwei Raubtiere werden zur Zeit der Not um Nahrung kämpfen, allein auch eine Pflanze am Rande der Wüste kämpft mit der Dürre, ein Samenkorn kämpft vom ersten Keim an mit seinesgleichen um Standort, Licht, Luft, Wärme und Feuchte. Die Verbreitung der Mistel hängt von Vögeln ab, welche ihre Beeren verzehren und ihre Samen verbreiten, die Mistel kämpft mit anderen beerentragenden Pflanzen, denn diejenige, welche die dem passenden Vogel zuträglichsten, verlockendsten Beeren erzeugt, wird ausgebreitet werden. Jede Art strebt danach, sich möglichst zu vermehren und würde in kurzer Zeit allein die Welt füllen, wenn keine Hindernisse von aussen einträten. Eine Pflanze, die jährlich nur zwei Samen erzeugte, würde schon in 20 Jahren eine Million Pflanzen liefern. Am langsamsten vermehrt sich der Elefant, beginnt er (nach Darwin) seine Vermehrung mit dem 30. Jahre und bringt bis zum 90. 6 Junge zur Welt, wird selbst 100 Jahre alt, so würde ein Paar in 740—750 Jahren neunzehn Millionen Elefanten Nachkömmlinge haben. Rinder und Pferde, die in Amerika verwilderten, haben sich dort eine Zeitlang ganz enorm verbreitet, jetzt sind die Wildlinge fast vernichtet. Die Artischocke und eine Distel sind von Europa dort eingeführt und über ganz Amerika verbreitet worden, ohne dass deren Fruchtbarkeit zugenommen hätte. Der Condor legt zwei Eier, der Strauss etwa zwanzig, es kann aber leicht sein, dass der erstere verbreiteter ist. Der Eissturmvogel, Procellaria glacialis, legt nur ein Ei, aber man glaubt, er sei der zahlreichste Vogel der Welt. Eine grosse Zahl von Eiern oder Samen wird nötig, wenn es sich um grosse Zerstörungen handelt, werden viele zerstört, müssen viele erzeugt werden, wenn die Art erhalten bleiben soll. Wird eine Baumart tausend Jahre alt, so würde zur Erhaltung ihrer vollen Anzahl genügen,

Digitized by Google

wenn sie in tausend Jahren nur einen Samen hervorbrächte, der sicher erhalten bliebe. Über die Natur der Hindernisse der Zunahme ist folgendes anzuführen: Eier werden am meisten zerstört, Sämlinge werden am meisten vernichtet, wo der Boden schon dicht bestockt ist, aber sie werden auch von Feinden vernichtet z. B.: Auf einer rein gemachten Fläche Land gingen 357 Sämlinge auf und 295 wurden allein von Schnecken gefressen. Auf einer Fläche Rasen, die seither gemäht wurde und nun liegen blieb, verdrängten die kräftigsten die schwächeren, so dass von 20 Arten dadurch 9 zu Grunde gingen, ferner bestimmt die vorhandene Nahrungsmenge die äusserste Grenze der Lebensfähigen. Die Zahl der Feld- und Haselhühner, ebenso die der Hasen hängt von der Witterung und der Zerstörung von kleinen Raubtieren ab. Man braucht auf einer grossen Jagd 20 Jahre kein Wild zu schiessen, wenn man die Raubtiere gewähren lässt. Andererseits kommen diese gar nicht in Frage, wie beim Elefanten, aber dieser kämpft mit anderen Schwierigkeiten. Kälte, Trockenheit bilden ebenfalls wirksame Hemmnisse. Ein strenger Winter kann $^4/_5$ aller heimischen Vögel vernichten. Ein grosses Hagelwetter kann ebensoviele zerstören. Gebirge, Klimaveränderungen bedingen die Grenze von Pflanzen und Tieren, an dieser gehen alle immer wieder ausgestreuten Keime zu Grunde. Treten günstige Verhältnisse zur Vermehrung von Schmarotzern ein, so können Pflanzen und Tiere durch sie vernichtet werden: Mäusejahre, Heuschrecken, Maikäfer, Krankeitsstoffe zerstören die Produkte ganzer Länder. Man kann Waizen kaum im Garten ziehen, weil der Same hier von Vögeln gefressen wird. Leben viele Individuen derselben Art beisammen, so sind sie geschützter. Die Beziehungen der Pflanzen und Tiere zu einander sind im Kampfe ums Dasein oft sehr kompliziert. Auf einer grossen, öden Heide wurde eine grössere Fläche eingezäunt und innerhalb des Zaunes wurde einzig schon dadurch das Zahlenverhältnis zwischen Wald- und Riedgräsern derart geändert, dass zwölf neue Arten entstanden, die auf der Heide nicht waren. Ebenso fanden sich hier Vögel, die auf der Heide nicht waren. Auf einer anderen Heide standen einzelne Kiefern, die alljährlich Millionen Sämlinge abwarfen, allein die Sämlinge wurden von Weidenden abgefressen, ein Zaun, der dies hinderte, brachte rasch eine grosse Menge junger Kiefern. Auf freier Heide war eine Kiefer 26 mal abgefressen worden und sie kam erst über die Höhe, als die Tiere die Spitze nicht mehr erreichen konnten. In Paraguay können weder Pferde noch Rinder oder Schafe verwildern, weil dort eine Fliege lebt, die ihre Eier in die frischen

Nabelwunden der jungen Tiere legt, dadurch Nabelentzündung erzeugt und den Tod der Neugeborenen bedingt. Würden aber insektenfressende Vögel dort sein, welche das Insekt und seine Brut vertilgten, so wäre die Existenz dieser Tiere möglich. In der Natur ist fortwährend Kampf, aber die Kräfte wägen sich so ab, dass sie sich vielfach das Gleichgewicht halten. Im Garten Darwins wurde die ausländische Lobelia fulgens nie von Insekten besucht und setzte auch nie eine Frucht an. Fast alle Orchideen müssen von Insekten befruchtet werden durch Übertragen der Pollen. Zur Befruchtung des Stiefmütterchens sind Hummeln unentbehrlich, ebenso zur Befruchtung des roten Klee's. Die Biene hat zu kurzen Saugrüssel für den Blütenkelch, kann den Honig nicht holen und meidet daher diese wichtige Futterpflanze. Weisser Klee kann aber von der Biene befruchtet werden. 20 Köpfe weisser Klee, die von Bienen besucht waren, lieferten 2290 Samen, 20 andere, die nicht von Bienen besucht waren, nicht einen einzigen Samen. Die Menge Rotkleesamen hängt also von der Hummel ab, der Feind der Hummel sind Mäuse. In Mäusejahren giebt es fast keine Hummeln, also auch fast keinen Kleesamen. In der Gegend von Dörfern, wo viele Katzen sind, werden die Mäuse zerstört und da giebt es Kleesamen. In vielen Fällen wirken mehrere Ursachen für das Gedeihen oder Nichtgedeihen. Wenn man einen Wald abholzt, entstehen ganz andere Pflanzen auf der Fläche, wenn aber die Fläche wieder Wald wird, bilden sich dieselben Bäume, wie in der Nachbarschaft. Welch ein Kampf muss hier durch Jahre stattfinden, da jede Art ihre Samen zu Tausenden abwirft! Wirft man eine Handvoll Federn in die Luft, so müssen alle nach bestimmten Gesetzen zur Erde fallen, aber wie einfach ist das Problem, wohin eine jede fallen wird, im Vergleich der tausendfachen Wechselbeziehungen im Kampfe ums Dasein. Grasfressende Säugetiere und Heuschrecken stehen auch in einem Kampfe, aber am heftigsten ist ein solcher zwischen Individuen einer Art, den Bewohnern desselben Bezirks, die dasselbe Futter verlangen und denselben Gefahren ausgesetzt sind. Wenn man verschiedene Weizenarten durcheinander säet, gedeihen nicht alle gleich gut, die schwächeren werden verdrängt. In Gebirgsgegenden kann man nicht verschiedene Schafrassen zusammen halten, die schwächeren werden verdrängt, ebenso kann man nicht die verschiedenen Varietäten des zahmen Blutegels zusammen halten. — Der Kampf ums Dasein ist am heftigsten zwischen Individuen und Varietäten derselben Art: Die Ähnlichkeit in der Lebensweise, der Konstitution und der Struktur ist am meisten bei Verwandten, deshalb auch hier der

Digitized by Google

heftigste Kampf. Eine Schwalbenart verdrängt die andere, die Misteldrossel verdrängt die Singdrossel, die Wanderratte die Hausratte. Der Feldsenf verdrängt den anderen. In diesen und vielen anderen Fällen sehen wir das Endresultat, aber wir wissen nicht, wie es zuging. Mit der Änderung der Feuerwaffen verschwand das altdeutsche Ritterpferd und das über Europa verbreitete spanische Pferd ist vom englischen Vollblutpferd verdrängt.

Viertes Kapitel: Natürliche Zuchtwahl, oder Auswahl der Passendsten entsteht durch den Kampf ums Dasein in der Natur ebenso wirksam, wie die bewusste Wahl der Menschen. Nützliche Abänderungen bedingen Vorteile und die Häufung solcher in unendlich langen Zeiträumen bedingen die Vorteile über andere konkurrierende Arten. Still und unbemerkbar überall und allezeit, wo sich Gelegenheit bietet, ist die Natur mit der Vervollkommnung jedes organischen Wesens beschäftigt. Blattfressende Insekten sind grün, rindenfressende grau, das Alpenschneehuhn im Winter weiss etc. Das sind Anpassungen zum Schutze vor Feinden. Nackthäutige Früchte werden von Insekten viel mehr geschädigt als flaumige. Das harte Spitzchen auf dem Schnabel des jungen Vogels, das beim Ausschlüpfen aus dem Ei bedeutungsvoll geworden ist, ebenso wie die grosse Kinnlade einiger Insekten zum Öffnen des Kokons sind solche Errungenschaften, die für die Existenz wichtig sind. Gelegentlich tritt aber bei allen Pflanzen und Tieren einmal eine sehr grosse Zerstörung ein und die Erhaltung des Individuums, das die Art fortpflanzt, ist dann oft von merkwürdigen Umständen abhängig. Sexuelle Zuchtwahl: Die Männchen eines Geschlechts kämpfen um das Weibchen. Der Sieger pflanzt seine Eigenschaften fort. Der Kräftigste wird siegen, oft auch bestimmte Waffen, ein geweihloser Hirsch, ein Hahn ohne Sporn hat wenig Aussicht auf Erben. Der Kampf der Männchen reicht bis tief in die Insektenwelt, er ist aber nicht nur die Stärke, sondern auch die Schönheit des Gesanges, die Pracht der Farben, schöne Haltung des Körpers etc. — Wirkungsweise der natürlichen Zuchtwahl oder des Überlebens des Passendsten: Wölfe, die eine schnelle Hirschart als Beute lieben, können zur Zeit der Not bis auf einige wenige der schnellsten aussterben. Abänderungen, die aber nur sehr selten auftreten, kommen kaum zur Geltung, auch wenn sie vorteilhaft wären. — Über die Kreuzung von Individuen: Kreuzung verleiht Stärke und Fruchtbarkeit, während Inzucht Kraft und Fruchtbarkeit vermindert. Auch bei Hermaphroditen muss gelegentlich eine Kreuzung mit anderen Individuen eintreten. — Umstände, welche der Bildung neuer Formen

durch natürliche Zuchtwahl günstig sind: Eine Art, die nicht gleichen Schritt hält mit den Konkurrenten, wird bald erlöschen und wenn vorteilhafte Abänderungen sich nicht auf die Nachkommen vererben, so kann die natürliche Zuchtwahl nichts ausrichten. Zufällige Kreuzung erhält die Individuen einer Art oder Varietät trotzdem rein, denn bei allen Pflanzen und Tieren erfolgen gelegentlich Kreuzungen und die Nachkommen werden dadurch stärker und fruchtbarer. Auch Isolierung ist ein wichtiges Element für die Abänderung. Der blosse Verlauf der Zeit an und für sich thut nichts für und nichts gegen die Zuchtwahl. — Aussterben durch natürliche Zuchtwahl verursacht Seltenerwerden und dies ist der Vorläufer des Aussterbens; sowie neue Formen erzeugt werden, müssen alte aussterben und es sind dies die am wenigsten angepassten, die endlich erlöschen. „In Yorkshire ist es geschichtlich bekannt, dass das alte schwarze Rind durch die Langhornrasse verdrängt und dass diese wieder wie durch eine mörderische Seuche von den Kurzhörnern weggefegt worden ist.“ — Divergenz der Charaktere: Varietäten sind beginnende Arten. Die kleinere Verschiedenheit wächst zu grösseren heran. Durch blossen „Zufall“ entstehen nicht solche Rassen wie das Kurzhornrind, das Renn- und Karrenpferd, die verschiedene Hunde- und Taubenrassen etc. Liebhaber aber, die überhaupt nur das „Extreme“ lieben und nie Mittelformen bewundern, können sie erzeugen. Waren die Unterschiede anfangs auch gering, wenn die einen Züchter beständig die leichteren, schnellen, die andern beständig die schweren wählten, so müssen die Endresultate, die verschiedenen Rassen sein und nach Verlauf von Jahrhunderten müssen die neuen Rassen wohl ausgeprägt sein. Durch grösseste Divergenz der Struktur kann die grösseste Summe von Leben entstehen und sich erhalten. — Convergenz der Charaktere: Es ist unglaublich, dass die Nachkommen zweier Organismen, welche ursprünglich in einer auffallenden Art und Weise von einander abweichen, später je so nahe konvergieren sollten, dass sie sich einer Identität durch ihre gesamte Organisation näherten. Die Neubildung der Arten geht verhältnismässig rasch, die Vertilgung aber langsam.

Wir begnügen uns, Darwin bis hieher gefolgt zu sein. Die weiteren Kapitel heissen: 5) Gesetze der Abänderung; 6) Schwierigkeiten der Theorie; 7) Verschiedene Einwände; 8) Instinkt; 9) Bastardbildung; 10) Unvollständigkeit der geologischen Urkunden; 11) Geologische Aufeinanderfolge organischer Wesen; 12) Geographische Verbreitung; 13) Fortsetzung; 14) Gegenseitige Verwandtschaft; 15) Schluss. — Darwin's

Werk bildet ein interessantes, aber auch mühsam und nur schwer bis zum Schlusse zu studierendes Werk, das den Beweis von der Entstehung neuer Arten in erschöpfender und überzeugender Weise erbringt. —

Für die Tierproduktionslehre ist Darwins Lehre von hoher Bedeutung geworden, und dieselbe erstmals auf diesem Gebiete gewürdigt zu haben, ist das Verdienst von Settegast, Hartmann und Wilkens und wir wollen einige der daraus gebildeten Fundamentalsätze herausgreifen und anführen: Arten und Gattungen sind veränderliche Bausteine, aber mit fest normierten Typen, denn die bestehende Form alles Lebendigen ist vorübergehend. Tiere und Pflanzenarten verschwinden und werden durch neue ersetzt. Neue Formen, die aus den alten entstanden, nehmen die Stelle der ersteren ein und die Varietäten, die zwischen zwei Gattungen heraufblühen, sind beginnende Arten, auf diese Weise erklärt sich die Verwandtschaft unter den Arten, wie sie bei den Rassen und Unterrassen niemals bezweifelt wurde, nur sind hiebei die unendlich langen Zeiträume fortwährend im Auge zu behalten, denn 30000—40000 Generationen mögen darüber hinweggehen, bis eine vollständige Änderung eintritt.

Die Grenze zwischen Pflanzen- und Tierreich, die früher willkürlich errichtet wurde und an der die Botaniker und Zoologen ihre Marksteine wie feurige Marcher hin und her schoben, existiert in der Wirklichkeit ebensowenig, wie eine fixe Grenze um eine Art oder Rasse, und die Einschiebung eines Protistenreiches mit sich nach beiden Seiten erbreiternden Grenzen, wie dies Häckel that, ist eine Konzession nach beiden Seiten, deren wissenschaftliche Berechtigung mit Recht angezweifelt wurde. Wenn sich Darwin mit dem Uranfange der Tierwelt nicht weiter beschäftigt und ohne Zögern den in der Bibel angegebenen Schöpfungsakt annimmt, so konnte dies in Rücksicht auf den Zweck seiner Lehre wohl geschehen. Andere Naturforscher haben aber auch diesen Punkt zu lösen gesucht und namentlich Häckel hat die Urzeugung (s. pag. 234), die mit so vieler Mühe gestürzt war, wieder eingeführt, weil er den Schöpfungsakt nicht wie Darwin anerkennen mochte. Hartmann sagt hierüber: „Wenn das Ewige, Unzerstörbare anfanglos ist, dann muss das Nichtewige, Zerstörbare einen Anfang gehabt haben. Der Organismus ist nicht ewig und nicht unzerstörbar, wenigstens nicht in dem Sinne, wie die Materie, somit muss er einen Anfang gehabt haben.“ Rütimeyer ist hierüber jedoch anderer Ansicht, denn er sagt: „Die Tierwelt lässt keine anderen Grenzen als den Raum erkennen. Überall, zu jeder Zeit, wo die Bedingungen zur Existenz sich fanden, existieren und

existierten Tiere, denn sie sind eine notwendige und keine zufällige Kombination der Materie. Die erste Alge ernährte das erste Infusionstier." Vierordt, dessen scharfes Urteil wir sonst überhaupt gerne anführen, sagt hierüber: „Die Entstehung von Organismen in der gegenwärtigen oder früheren Schöpfungsperioden ist ein vollständiges Rätsel und gehören die hierüber aufgestellten Phantasien der Wissenschaft als solche nicht an."

Die natürliche Zuchtwahl, infolge deren die Variationen der Arten entstehen, ist Folge nachstehender Ursachen: a) Wachstum mit Fortpflanzung; b) Vererbung, die fast immer in der Fortpflanzung mit einbegriffen ist; c) Variabilität infolge indirekter und direkter Wirkungen äusserer Lebensbedingungen; d) Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe; e) Rasche Vermehrung im Kampfe ums Dasein; f) Divergenz der Charaktere und Eigenschaften; g) Erlöschen weniger vollkommener Arten. (Die Stammesgeschichte der Tierwelt, die Phylogenie, lehrt Häckel, sei erkennbar an der Entwicklung des Individuums, welches eine kurze und schnelle Wiederholung derselben darstelle, Ontogenie.) Jedes Individuum beginnt hienach als kernloses Protoplasmaklümpchen, gleich dem Moner, und durchwandert alle Stufen bis zur vollkommensten, wenn es dieser angehört, im andern Falle bleibt es an der Stufe stehen, bis wohin es differenziert ist, und Häckel stellt den Stammbaum der Säugetiere folgendermassen zusammen: 1. Moneren, 2. Amöben, 3. Synamöben, 4. Flimmerschwärmer, 5. Urdarmtiere, 6. Urwürmer, 7. Weichwürmer, 8. Chordatiere, 9. Schädellose, 10. Unpaarnasen, 11. Paarnasen, 12. Lurche, 13. Amniontiere und 14. Säugetiere. — Herbert Spencer sagt, die natürliche Zuchtwahl ist Überleben des Passendsten. — Dieselbe arbeitet zwar unbewusst und planlos, aber nur das Zweckmässige bleibt erhalten und Leben oder Tod der Art ist hieran geknüpft. — Wallace, der sich fast gleichzeitig mit Darwin über die Entstehung der Arten beschäftigte, gelangte zu dem Schlusse: „Es existiert in der Natur eine Tendenz zum Variieren, sich vom ursprünglichen Typus zu entfernen, das ohne Grenze ist." — Bei der Haustierzucht existieren ähnliche Verhältnisse, wie bei den wildlebenden Tieren, und Darwin sagt hierüber: „Die Veränderlichkeit wird in einer gewissen Weise angeregt. Es ist aber der Wille des Menschen, welcher die Abänderung in dieser oder jener bestimmten Richtung anhäuft, und es ist dieselbe letzte Wirkung, welche dem Überleben des Passendsten im Naturzustande entspricht." Beides, sowohl natürliche als künstliche Zuchtwahl, sind ganz einfache, natürliche, mechanische Lebensverhältnisse, die auf der Wechsel-

wirkung zweier Funktionen, nämlich der Anpassung und der Vererbung, beruhen. (Häckel.) Längst schon aber, ehe man die Theorie dieser Zuchtwahl geahnt hatte, hat man sie praktisch in der Tierzucht verfolgt und eingehalten.

2. Vererbung, Heredität.

Definition über Vererbung: Die Fähigkeit der Eltern, ihre Eigenschaften auf ihre Nachkommen zu übertragen, heisst Vererbung. Jedes Einzelwesen hat seine Formen und Eigenschaften in der Anlage von seinen Eltern und Voreltern überkommen und es überträgt dieselben wieder auf seine Nachkommen. Die Vererbung ist der bleibende Grundstock, durch welchen die Natur sich selbst abschreibt und durch sie überträgt jede Art ihre Formen und Eigenschaften, ihr Abbild in die fernste Zukunft. In der strengsten Form ausgedrückt, ist die Vererbung gleichbedeutend mit einem vorhandenen Modell, einer Gussform, aus welcher die Generationen, in der Reihe kommend, gegossen werden.

Es darf aber diese Form nicht als vollkommen starr und unabänderlich angesehen werden, sondern als ob jedes aus derselben hervorgegangene Stück, das sich durch seine Eigenexistenz einige Abänderungen erwerben kann, wieder nach seiner Dienstzeit in die Form einpasste und diese etwas verändern würde. Gleichnisse hinken, sonst wären sie keine, denn Form und Produkt sind als lebendig, von besonders elastischer und widerstandsfähiger, kurz von besonderer Masse zu denken, die erstere aber bedeutet das Unendliche, Wichtige und schwer Nachgebende, das Individuum aber muss als sich stets nur scharf und bestimmend abprägend gedacht werden. Die Form sucht die neuen Eindrücke beständig wieder auszugleichen, kommen dieselben aber immer wieder und an dieselbe Stelle, so erfolgt das endliche Nachgeben viel bedeutender wie anfangs.

a) **Allgemeine Erscheinungen der Vererbung:** Die Thatsache der Vererbung ist so allgemein bekannt und sie wird für so alltäglich genommen, wie, dass die Sonne, wenn sie im Westen untergeht, im Osten wieder erscheinen wird. Im Strome des Lebens bildet es immer eine Art „Feststrudel“, wenn der neugewonnene Freund mitteilt: Ich erkenne in dir meinen alten Freund, deinen Vater, vollkommen, Gesicht, Gang, Haltung, Stimme, das ganze Wesen und Benehmen sind genau so — und wenn der neugewonnene Freund vor jetzt mehr als 50 Jahren Hofacker hiess, oder nach dessen Lehre lebte, oder in der Gegenwart Jägerianer ist — so folgt noch: „auch

Digitized by Google

der Geruch ist ganz auffallend derselbe.“ Auch ein altes Urgrossmütterchen erinnert sich zuweilen, dass das Enkelchen gerade so ist wie seine Grossmutter in ihrer Jugend gewesen ist. Der Name, ein Zug ferner Ähnlichkeit lässt das längst entschwundene Bild durch Apperception vervollständigt, verkörpert erscheinen, und der Ausruf über die überraschende Ähnlichkeit, der nach einiger Zeit folgt, ist meistens echt. — In der Tierzucht lässt der gewöhnliche Mann, dem nicht viele Zeit zur Übung seiner feineren Beobachtungsgabe übrig ist, die Jungen in der Regel genau so sein, wie eines der ihm bekannten Elterntiere war. — Wissenschaftlich haben sich aber mit der Vererbung beschäftigt: der Jurist, welcher den verrückten Verbrecher freispricht, der Arzt, welcher denselben ins Irrenhaus empfiehlt, der Naturforscher, welcher durch die gefundene Ähnlichkeit einzelner Teile ein zoologisches oder botanisches System aufbaut, und vor allem der Züchter — und was ist hier nicht schon alles beobachtet worden, auf einem Gebiete, wo Meinen, Glauben und vielfach noch Vorurteil herrschen!

Wenn man einiges von dem, was im Altertume über Vererbung galt, betrachtet, so sind besonders hervorzuheben die Anschauungen der Inder, die in den heiligen Gesetzen des Manu niedergelegt sind: „Ein Weib gebiert immer einen Sohn, der mit den Eigenschaften seiner Erzeuger begabt ist,“ ferner „ein Mann von verworfener Abkunft erbte die schlechte Eigenschaft seines Vaters oder seiner Mutter, oder beider zugleich.“ — Es kannte auch das alte Gesetz der Hindu, ebensowenig das athenische, bis zu Solon, das Vermächtnis („Testament“) nicht. Nach japanesischen Gesetzen werden auch die Eltern der Übelthäter bestraft. „Edles Blut kann nicht lügen“ ist ein sehr alter Spruch und Horaz sagt: „Fortlebt bei Stieren, fort bei Rossen Väter Tugend“. — „Die Vererbung ist Regel, die Nichtvererbung Anomalie“ (Darwin). Büchner teilt mit: „Die Erziehung kann vieles, aber nicht alles. Sie kann eine vorhandene Anlage ausbilden oder unterdrücken, aber niemals eine nicht vorhandene ersetzen. Sie kann, konsequent durchgeführt, selbst bei mittelmässigen Anlagen, oft grosse Resultate erzielen, aber sie ist und bleibt in der Regel ohnmächtig, wo diese Anlagen fehlen, oder wo bereits die Herkunft an sich ihr unüberwindliche Schwierigkeiten in den Weg legt.“ Das, was wir Vererbung nennen, nämlich eine Übertragung körperlicher und funktioneller Eigenschaften der Eltern auf die Jungen durch den Zeugungsakt, so dass sich die gesamten Eigenschaften der Eltern in den Jungen wiederholen, ist eine so allgemeine Grundeigenschaft aller organischen Wesen, dass sie als alltägliche Erscheinung nur wenig beachtet wird

Digitized by Google

und dass man es als ganz selbstverständlich findet, dass das Junge den Eltern ähnlich ist, und in den Zeiten, wo die Individualpotenzlehre (siehe diese) zum erstenmale auftrat, half man sich durch einen allgemeinen „Grundplan“, durch ein „übersinnliches Modell“ oder „Ideal“, wie dies der „Typus der Entwicklung“ C. E. v. Bär's ebenfalls ganz genau erweist.

Die Ähnlichkeit der Jungen mit den Eltern ist aber nicht nur äusserlich, wie der Maler ein Bild oder der Bildhauer eine Statue anfertigt, sondern sie geht durch alle Teile des ganzen Körpers, sie ist in den Knochen, den Sehnen, den Muskeln, den Eingeweiden, dem Herz- und Gefässsystem, den Nerven und Sinnesorganen, sowie dem Gehirn, und diese Übereinstimmung ist nicht nur in der groben Anatomie der einzelnen Systeme des Körpers, sondern sie reicht bis in die histologischen feinsten Bestandteile. Auch die folgenden Bestandteile, die Bindesubstanz, die Muskeln, die Nervensubstanz, Epithelsubstanz etc. sind in ähnlicher Weise angeordnet. — Wenn man zwei mechanische Werke, z. B. zwei Uhren aus gleichem Material in allen Teilen ganz genau übereinstimmend herstellt, so werden sie unter übereinstimmenden äusseren Verhältnissen auch durch lange Zeit gleichen Gang behalten. Es wird deshalb auch nicht wunder nehmen, wenn bei so ausserordentlicher Ähnlichkeit in der Anlage und Ausbildung der tierischen Organismen die Äusserungen der Lebensthätigkeiten sehr übereinstimmend zwischen Eltern und Nachkommen sind, nur ist dabei nicht zu übersehen, dass der Aufbau des Jungen zwar aus ähnlichen, aber nicht genau denselben Nahrungsstoffen erfolgt, dass auch noch andere Lebensreize, Licht, Wärme, Arbeit, Luft u. a. einige Abänderungen erzeugen können und dass namentlich der natürliche Lebensgang der Organismen: Jugend, Fortpflanzungsstadium und Alter sehr bedeutende Umänderungen erzeugt, so dass die Ähnlichkeit in dem entsprechenden Lebensalter nicht nur am deutlichsten hervortritt, sondern auch thatsächlich am übereinstimmendsten existiert.

Durch die Vererbung werden Eigenschaften der Eltern auf die Nachkommen übertragen, gleichviel, ob sie gleichgiltig, gut oder schlecht sind für das Individuum. Dieses hat sich dann selbst im Kampf ums Dasein zu bewähren, und kann es dieses nicht, so geht es unter und mit ihm die Rasse, wenn alle Individuen an derselben Klippe scheitern müssen. Auch die Anlage zu Krankheiten wird vererbt. Wir entnehmen einige Beispiele zunächst aus dem Beobachtungsgebiete über den Menschen: In einer Familie war die Blindheit durch drei Generationen erblich und sie betraf 37 Kinder

und Enkel zwischen dem Alter von 17 und 18 Jahren. In einem anderen Falle trat bei dem Vater in seinem 21. Jahre Blindheit ein und bei seinen 4 Kindern in demselben Alter. Zahlreiche ähnliche Fälle sind für die Vererbung von Taubheit aufgezeichnet, ebenso sehr viele für die Vererbung von Hautkrankheiten, und über den erblichen Wahnsinn, „die hereditäre Belastung", existieren grosse Zusammenstellungen. Im Gestüte Weil war der Hengst Cham „schwierig" und alle seine Nachkommen hatten diese Eigenschaft und waren gefürchtet. Durch alle Klassen der Haustierzucht gehen ähnliche Erfahrungen und dass erfahrene Kanarienzüchter einen schlechten Sänger nicht zur Zucht nehmen, ist bekannt.

Wie ausserordentlich die Vererbung in der Tierwelt wirksam ist, das beweisen namentlich auch die in Freiheit lebenden Tiere, die Ähnlichkeit der wildlebenden Arten, Rehe, Hirsche, Schweine, Füchse, Hasen, Kaninchen, Igel etc. und dann besonders die der Vögel und der niederen Tiere ist bekannt. Eine Pfauenfeder ist ein auffälliges und staunenswertes Ergebnis der Vererbung und nach Abertausenden zählen möglichst ähnliche Beispiele. Doch ist auch hier die Vererbung nicht so starr, dass die Nachkommen wie aus der unveränderten Form, aus der die Eltern stammten, herrühren könnten, auch hier ist Umänderung möglich, freilich weit nicht in dem Grade, wie bei den Haustieren, denn diese bewahren die elterlichen Formen lange nicht so getreu wie die wildlebenden, sondern sie ändern viel rascher, und was Vererbung von Krankheiten betrifft, so ist das Kapitel „Erbfehler" (siehe diese) in der Tierzucht ein schon uraltes. Anders ist es aber mit der Übertragung einer Eigenschaft durch das andere Geschlecht. Eine gute Milchkuh überträgt diese Eigenschaft durch ihren Sohn auf dessen Nachkommen, der männliche Kampfhahn überträgt seine Eigenschaft durch die Mutter auf den Sohn und durch die Tochter auf den Enkel. Es sind diese Fälle von verborgener, latenter, gleichzeitiger, homochroner Vererbung, die vielfach auch im Kapitel über Rückschlag noch besonders genannt werden, meist solche, welche mit dem Geschlechtsleben zusammenhängen, und es handelt sich hiebei in der Regel um die Entwicklung von Sexualcharakteren, die nur zu bestimmter Zeit und an bestimmtem Geschlechte auftreten können.

Zu beachten ist ferner, dass sich Geschwister, besonders Zwillinge in frühester Jugend oft zum Verwechseln ähnlich sind, dass sie aber später einander unähnlicher werden, und diese Beobachtung lässt sich durchweg machen, je

Digitized by Google

jünger die Tiere sind um so mehr tragen sie noch die Charaktere der Abstammung, je älter sie werden, um so mehr bekommen sie individuellen Charakter. Am ähnlichsten sind sie sich in den frühesten Stadien der Entwicklung, je älter der Embryo wird, um so mehr Arten- und Rassetypen nimmt er an und das Junge zeigt den Typus der Rasse deutlicher und vollkommener — soweit ausgebildete Merkmale in Frage kommen — wie das Alte. Es wird auch ein junges Zuchttier deshalb den Rassetypus besser vererben, wie ein altes, weil es noch keine individuell erworbenen Eigenschaften mit zur Vererbung bringt.

Oft wird auch bemerkt, dass das Junge mehr dem Vater oder mehr der Mutter ähnlich ist, und man will auch beobachtet haben, dass der Vater mehr einzelne Teile auf die Tochter, die Mutter mehr auf den Sohn übertragen, dass in dem Falle der gleichen Geschlechtsfolge die Vererbung anderer Eigenschaften zurückstehen müsse. Wir können hier ein klassisches Beispiel von Selbstbeobachtung anführen: Göthe will von seinem Vater die Statur, d. h. den grob anatomischen Bau, von seiner Mutter die Frohnatur und Lust, zu fabulieren, das heisst alles Feinere, die geistige Thätigkeit ererbt haben. Orton behauptet: Der Vater giebt die äussere Configuration, die Mutter die inneren Organe. Es sind von Ribot aus der Geschichte 21 Fälle angeführt, in denen die Mutter ihre geistigen Eigenschaften auf ihren Sohn übertrug, und 18 Fälle, wo der Vater die seinigen der Tochter gab. Als in Württemberg vielfach die feinen arabischen Hengste mit Landstuten gepaart wurden, entstanden Produkte, von denen es hiess: „Sie sind vorne Herr und hinten Bauer“, d. h. das Vorderteil sah dem eleganten Vater, das Hinterteil der plumpen Mutter ähnlich. Die Pferde waren hässlich und gering in der Leistung, sie waren nicht ausgeglichen. Ganz ähnliches ist beobachtet worden, wie man das ungarische Landpferd mit englischem Vollblut verbessern wollte. Es ist also hier nicht im allgemeinen ein Vorherrschen des einen elterlichen Einflusses, sondern an einzelnen Körperpartieen kommt mehr die Eigenschaft des Vaters, an anderen mehr die der Mutter zur Geltung. Einzelne Tiere übertragen aber in allen Fällen mehr von ihren Eigenschaften auf das Junge, als wie das andere Elterntier, und man sagt dann von ihnen: sie haben hervorragende Vererbungskraft, oder „durchschlagende“ Potenz. Alle Fälle aber, und es ist eine stattliche Zahl, die wir hierauf prüften, sprachen mehr dafür, dass Tiere mit anerkannter durchschlagender Potenz alte, sehr viel zur Zucht gebrauchte Deckhengste mit stark

ausgeprägter Individualität waren und welche diese ihre erworbenen auffallenden Eigenschaften ebenfalls mit Sicherheit auf ihre Nachkommen vererbten. Wir führen hier als Beispiel den berühmten Deckhengst Buccaner an, der neben vielem Guten auch seine unschönen krummen Vorderbeine auf seine Nachkommen übertrug, die sicher kein erwünschtes Rassemerkmal bilden. Ebensolche Beispiele finden wir in der Zucht der übrigen Haustiere.

Über die Bedeutung der Vererbung in der Haustierzucht. Die Vererbung ist die Grundlage aller Züchtungsmethoden und wäre sie dem Menschen bei der Domestikation nicht zu Hilfe gekommen, so wäre seine Mühe wohl vergeblich gewesen, und wie sehr die Züchter auf sie mit Bestimmtheit bauen, ergiebt sich aus der von Darwin angeführten Thatsache: „Rindviehzüchter wünschen das Fleisch von Fett durchwachsen. Ein so charakteristisches Tier ist geschlachtet worden, aber der Züchter wendet sich mit Vertrauen und Erfolg wieder zur nämlichen Familie.“ Ebenso wie diese Eigenschaft vererben sich die Horngebilde, Haare und Hufe. Die Feinheit des Wollhaares und die Zahl der Kräuselungsbögen vererben sich ganz auffallend. Es vererben sich die besonderen Fähigkeiten der Sinne; der Hund überträgt nicht nur seine Fähigkeit, scharf zu riechen, sondern auch die Fähigkeit, gewisse Abarten der Gerüche besser als andere zu unterscheiden, wie dies der Fall ist bei den Fuchs-, Wachtel- und Bekassinenhunden etc. Nicht nur das Gute und Gleichgiltige, auch das Schlimme kommt zur Vererbung und „Fehler“ haben die Eigenschaft, dass sie vergrössert an den Jungen auftreten (vgl. auch Erbfehler). Aber noch viele unsichtbare Fehler, die nur die allgemeine Leistungsfähigkeit herabdrücken und frühzeitiges Altern bedingen, werden vererbt, z. B. Neigung zur Verkalkung der Gefässwände und der Herzklappen, Neigung zur Warzenbildung in der Jugend und im Alter zu Krebs, Neigung zur Fettleber oder umgekehrt zur Leberschrumpfung und hundert andere Dinge, die in der allgemeinen Krankheitslehre (Pathologie) beobachtet und vorgeführt sind.

Über frühere methodische Zusammenfassungen der Ansichten über die Vererbung in der Tierzucht, Vererbungsregeln haben wir folgendes vorzuführen: Bis zum Erwachen der Naturwissenschaften sind die Beobachtungen über die Vererbung elterlicher Eigenschaften auf die Jungen nur in vereinzelten Sprüchen und Sentenzen, von denen wir oben einige mitgeteilt haben, vorhanden gewesen. Goldkörner der Erfahrung hat z. B. Fugger in seiner Gestüterei vom 17. Jahrhundert über die Pferdezucht niedergelegt, was am besten dadurch bewiesen wird, dass Wolstein an-

Digitized by Google

fangs dieses Jahrhunderts aus Fuggers Werk einen modernisierten Auszug geschaffen hat, der die Grundlage aller neueren Werke geworden ist. Aber auch Fuggers Werk ist nicht Original, sondern es hat die Grundlage aus der Lehre der alten römischen Tierzüchter und diese haben sie von den Griechen und diese von vorhistorischen Völkern. Höchst bedeutsam im Sinne einer radikalen Umwälzung, wie das im Zeitgeiste seiner revolutionären Epoche war, hat Buffon das „Kreuzungsprinzip“ zum züchterischen Dogma erhoben (vgl. pag. 441), und alle Werke aus jener Zeit und sämtliche bekannten, in jener Zeit systematisch betriebenen Tierzuchten beweisen, wie überzeugt man von der Zweckmässigkeit der Anwendung dieser Lehre für die Praxis gewesen ist. Die instruktivsten Beispiele aus jener Zeit sind die Tierzuchten von König Wilhelm I. von Württemberg, seine Pferdezucht auf Gestüt Weil, seine Rinderzucht auf Rosenstein, seine Schafzucht auf der Achalm sind gleichwertig wie grossartig angelegte und systematisch durchgeführte Experimente. Das damalige Kreuzungssystem hat in der Pferdezucht vollständig Fiasko gemacht und man hat es so bald wie möglich verlassen, dagegen hat es in der Rinderzucht einen besonderen, jetzt noch schönen Rinderstamm, die Rosensteiner, hervorgebracht, auch die Schafzucht ergab befriedigende Erfolge und diese verschiedene Wirkung beweist, dass die Vererbungsregeln nicht für alle Tierarten der Haustierzucht gleichwertig sind.

Nach diesem wilden, revolutionären Buffon'schen System der Kreuzung kam das entgegengesetzte Extrem die „Constanzlehre oder Constanztheorie“ als züchterisches Dogma in Ansehen, und es ist charakteristisch für die Zeit seiner Entstehung und die seiner Geltung, dass es sich in die Gefolgschaft der in der Wissenschaft wuchernden Lehre vom Blute und von den Säften, der Humoralphysiologie und -Pathologie stellte, dass in jener Zeit der weiteste Rückschlag von der Kreuzungslehre existierte und dass diese Theorie staatlich verkündigt wurde (vergl. Constanztheorie, siehe später). Abgelöst wurde dann die Constanztheorie von einer neuen Lehre, die ebenso dem damaligen allgemeinen Zeitgeiste angepasst war, der „Individualpotenz“. Auch die Art der Einführung und der Geltendmachung dieser Lehren ist charakteristisch: Die Constanztheorie wurde auf einer Versammlung wie ein Gesetz angenommen, verkündet und bald darauf staatlich sanktioniert, alles vollzog sich in schönsten, ebenmässigen Formen, mit vollständiger Negierung des Früheren, oder irgend eines Hinweises auf allgemeines Wissen; gleichsam fix und fertig, wie die Pallas Athene dem Haupte des Zeus, glänzend und geschmückt und ohne Rivalin, entsprang diese Theorie den

Häuptern der vornehmen Männer v. Justinus, v. Mentzel und v. Weckherlin! Dagegen ist ihre Nachfolgerin, die Individualpotenzlehre, ein Produkt der Not und Verlegenheit. Eine Reihe damaliger jugendlicher Heissporne, Caspari, v. Nathusius, Settegast, Rueff, angehaucht von ihrer Zeit, suchten mit allen Künsten glänzender Beredtsamkeit und Lessing'scher Kritikform den Götzen Constanztheorie zu stürzen, und da dies überraschenderweise bälder und vollkommener gelang, als sie wohl selbst geahnt hatten, so sahen sie sich in die Lage versetzt, an die Stelle des alten, heruntergerissenen Systems etwas Neues zu setzen, und sie behaupteten dann etwas und nannten es Individualpotenz, und in der Ausnützung des Bedürfnisses nach recht „greifbaren Vererbungsgesetzen" hat Settegast mit seiner Parallelogrammlehre wohl das Roheste für die Tierzuchtlehre geschaffen, was existieren kann.

Mit dem Erscheinen des Darwinismus haben eine Reihe von Tierzüchtern sich bei diesem Rats erholt und obwohl Darwin selbst noch vollkommen im Banne der Lehre von den Säften der Humoralphysiologie und -Pathologie gefangen ist und somit keine Quelle gegen die bis in jene Neuzeit mitgeschleppten Aristoteles'schen Irrtümer sein kann und nicht sein konnte, so beginnen doch von da an die Bestrebungen, die Gesetze und Regeln für die Tierzucht da zu suchen, wo sie wirklich auch zu finden sind, bei der allgemeinen Naturwissenschaft und nicht in besonders konstruierten, ex lex stehenden Tierzuchthypothesen, von denen H. v. Nathusins mit Recht sagen konnte: „Der landwirtschaftliche Vererbungskodex ist eine Anekdotensammlung." Zu dieser gehören aber als oberste Serie: a) die Lehre von der Kreuzung, von Buffon; b) die Constanztheorie und c) die Individualpotenzlehre.

Allgemeines über die Theorien der Vererbung. Die Vererbung ist ein Vorgang, es ist Wirksamkeit, Aktion, welche in Erscheinung tritt. Zu Grunde liegt ihr die Substanz, die Materie, die in bestimmter Weise bewegt wird und diese zum voraus bestimmte Art des Vorganges bei der Bildung eines neuen Individuums heisst Erblichkeit, diese ist somit das „Ding an sich", die Bestimmung, die Regel oder das Gesetz — jenes aber die Funktion.

Solange der Vorgang der Befruchtung nicht genau bekannt war, war es immerhin noch berechtigt, von einer Übertragung übersinnlicher Qualitäten zu sprechen und eine seelische Erzeugung oder Mitwirkung oder die geheimnisvolle Lebenskraft anzunehmen, welche den Aufbau des Körpers beherrscht und leitet. Seit der Erkenntnis,

dass sich Ei und Spermakern vereinigen müssen, um ein höheres Wesen entstehen zu lassen, und dass materielle Substanz sich gegenseitig ergänzen muss, ist jene mystische Erklärung ungerechtfertigt.

Darwin hat eine Hypothese aufgestellt, die er Pangenesis nannte, wonach jedes Teilchen des Körpers feinste Keimchen oder Körnchen in den Eierstöcken oder Hoden abgeben soll und diese dann sich zu dem Ei oder Spermatozon umbilden, oder an dieses anlagern sollen. Es würde sich also nach Darwin um eine unbegreiflich grosse Zahl von Feinheiten handeln, die aber leider selbst unbegreifbar sind.

Häckel hat eine, seit Aristoteles bekannte Kraftübertragung ohne Substanz, eine „dynamische" Wirkung, eine Eigenart der Schwingungen der Lebenskeime, die von den Eltern übertragen ist, zur Geltung zu bringen gesucht und als Pangenesis bezeichnet.

Spencer behauptete: Eine Pflanze oder ein Tier besteht aus besonderen Einheiten, den physiologischen Einheiten, in welchen allen das Vermögen schlummert, sich in der Form dieser Spezies zusammenzuscharen. Diese Eigenschaft heisst die „organische Polarität" und sie ist weder zu den chemischen Molekülen, noch zu den morphologischen Einheiten, den Zellen, zu rechnen, sondern die Keimpollen sind nur die Vehikel, welche die physiologischen Einheiten in geeignetem Zustande enthalten.

Weismann hat seine Vererbungshypothese unter dem Namen „die Kontinuität des Keimplasma" eingeführt. Nach seiner Ansicht enthalten die Befruchtungskerne das Keimplasma und von diesem wird bei der Bildung eines Jungen nur ein Teil verbraucht, der Rest aber bildet die Reserve für das kommende Individuum. (Jäger hat früher schon eine ähnliche Ansicht ausgesprochen.) Auf Beobachtungen stützt sich diese Annahme nicht, sie leidet auch an innerem Widerspruch, denn nach Weismann wäre bei der Kopulation sofort der erste Vorgang, das Keimprotoplasma in einem Teil für das Individuum und einen anderen für die Forterzeugung der Keimzellen in diesem anzulegen und eiligst dieses Minimum von Protoplasma in einer Zelle aufzuspeichern und aufzubewahren, dann aber dieses über das ganze Embryonal- und Jugendleben, wie ein heiliges Vermächtnis zu schützen, um es dann im Ei und Spermakern vervielfältigt erstehen zu lassen. Und diesen köstlich-kostbaren Besitz sollte dann die Natur wieder so verschleudern, dass die Millionen von Sperma- und Eikeimen zerstreut werden können? Produziert doch jedes menschliche Weibchen zwischen 18 und 20 Jahren im Durchschnitt 700000 Eier und die Produktion

eines Mannes ist doch noch viel, viel höher! Ist denn da das Wunder, dieses kontinuierliche Plasma aufzubewahren und noch regelrecht zu zerteilen, nicht viel grösser, als einfach jeder Zelle in den Keimorganen a priori, diese Vererbungskraft als spezifische Eigenschaften zuzuerkennen. Ist es denn etwas grösseres, als epitheloide Keimzelle, als Fortpflanzungszelle zu wirken, als wie in der Leber eine Gallenoder im Gehirn eine Ganglienzelle etc. zu sein? Das Bild der „langen Wurzel“ für das Keimplasma, das in bestimmten Abständen „Seitenwurzeln“ hervorgehen lassen soll, das Weismann vorführt, ist weiter nichts als eine mangelhafte Umformung der alten Einschachtelungstheorie des seligen Descartes!

Dass mit der Hypothese der Kontinuität des Keimplasma's als notwendige Folge verbunden ist, dass erworbene Eigenschaften niemals vererbt werden, hätte dazu führen sollen und müssen, die Sache der Weismann'schen Theorie schon viel früher fallen zu lassen.

Nach diesem Vorgeführten sind somit die Ansichten über die Vererbung noch recht mannigfaltig und trotz ausgedehnter biologischer, morphologischer, chemischer und physikalischer Kenntnisse ist man an diesem Punkte heute noch fast ebenso auf einem spekulativen Standpunkte, wie früher.

Sachs spricht von Vegetationspunkten. Diese sind nach seiner Ansicht nur Eigentum der Pflanzen, die niemals so fertig und ausgebildet sind, wie das Tier, sondern sie wachsen weiter, so lange sie leben. Die Ursache ihres Weiterwachsens sind aber die Vegetationspunkte, welche sich am freien Ende des einzelnen Wurzelfadens befinden und aus dem sich das Weitere entwickelt, so dass diese Punkte als die Stellen, an denen das Wachstum stattfindet, bezeichnet werden können. Alle Vegetationspunkte sind aber als Nachkommen von vorherigen anzusehen und Sachs hält dafür, dass auch im tierischen Körper solche Vegetationspunkte existieren und dass die Vereinigung von Ei und Spermakern, der Keimkern, die Erzeugung eines animalen Zentral-Vegetationspunktes darstelle, von dem aus alle weiteren Wachstumszentren abstammen. Eine Ähnlichkeit mit diesen pflanzlichen Wachstumszentren sind nun die Ossifikationszentren bei der Knochenbildung der Tiere, und dieser Vorgang verdient, weil genau sichtbar und nachweisbar, vom Standpunkte der Vererbungslehre eingehender berücksichtigt zu werden, wie seither.

Wir haben schon früher in einer Arbeit „Constanztheorie und Individualpotenz“ auf Grund der Untersuchungsresultate von Pettenkofer und Voit, welche das Eiweiss des Körpers in a) zirku-

Digitized by Google

lierendes und b) Organeiweiss einteilten, sowie auf die allgemeinen Eigenschaften des Protoplasma's folgende Ansicht ausgesprochen:

Der Keimkern, d. h. der vereinigte Ei- und Spermakern besteht aus mehreren ausgesprochenen, chemisch-physiologischen Verbindungen von belebtem oder Organeiweiss und er teilt und vermehrt sich nach chemischen, physikalischen und biologischen Gesetzen. Infolge der kurz genannt, chemischen Affinitäten in dem für diese Vorgänge besonders geeigneten Dotterplasma bilden sich weitere ähnliche chemische Verbindungen, die sich gesetzmässig um das Zentrum, den Mittelpunkt der Anziehung oder chemischen Affinität, wie um einen Krystallisationspunkt anlagern. Diese Gesetzmässigkeit der Anlagerung bleibt nun in der Weiterentwicklung bestehen, es bildet sich eine Anzahl von chemischen Verbindungen, die an einzelnen Punkten wieder andere anlagern lassen, die dann gemeinschaftlich durch das dazwischen zirkulierende Eiweiss ernährt werden. Durch andere Anlagerung oder infolge von Substitution eines Elementes in dem Ernährungseiweiss ist die Veränderungsfähigkeit erklärbar. Der Furchungskern des befruchteten Eies ist gewissermassen als der Krystallisationspunkt oder eine Anzahl solcher für die Vererbung zu betrachten, und es kann sich das aus ihm aufbauende Wesen nur in der gegebenen gesetzmässigen Weise entwickeln, und wenn auch später nun bei vorgeschrittenem Wachstum dieser Kern längst keine Rolle mehr zu spielen vermag, so sind doch alle Wachstumszentren nur nach seiner ursprünglichen Direktion entstanden und können nur in der gegebenen Richtungsweise anlagern lassen, wodurch erklärlich wird, dass das Produkt, der Nachkomme, in allen Lebensaltern mit dem seiner Erzeuger konform sein muss, bis auf denjenigen Teil, der durch das veränderte Zirkulationseiweiss abgeändert wurde. Die Beschaffenheit und Menge des Zirkulationseiweisses, aus dem sich das Organeiweiss zu bilden hat, ist für den regelrechten Fortschritt und die Anlagerung von Einfluss, ebenso müssen die übrigen äusseren Lebensverhältnisse als einwirkend anerkannt werden. Es müssen daher bei einem Jungen, das in ganz andere Verhältnisse gebracht wird, als die seiner Eltern sind und waren, die Richtungszentren nach und nach etwas verschoben werden, und wenn diese abgeänderte Lebensweise derjenigen der Voreltern mehr analog ist, so könnte das später von den Jungen erzielte Produkt mehr mit seinen weiteren Voreltern, als mit seinen Grosseltern Ähnlichkeit besitzen. Desgleichen erscheint die Bildung des Keimprotoplasma's im Testikel oder Eierstock durch diese Annahme etwas erklärlicher, denn wenn der Körper dasjenige Alter erreicht hat, in dem seine chemischen Verbindungen so weit

differenziert sind, dass auch die Geschlechtsorgane ausgebildet sind, so wird in diesen Organen nach den dort herrschenden Gesetzen Organeiweiss gebildet. Dieses kann jedoch nur nach dem ursprünglichen Plane gebaut sein und kann sich deshalb auch nur in derselben Weise fortentwickeln, und trifft dieses Keimprotoplasma bei der Befruchtung mit solchem genau nach seinen eigenen speziellen Verhältnissen aufgebauten zusammen, so werden sich die nach und nach entstehenden Richtungspunkte mit um so grösserer Sicherheit nach der mitgebrachten Weise ausbreiten und es wird das Produkt seinen sich schon ähnlichen Eltern ähnlicher zeigen, als wenn dieselben verschieden sind. Zur Rechtfertigung dieser Ansicht wollen wir auf die Ansichten hinweisen, welche sich hauptsächlich über Atomverkettungen und Gruppierungen von organischen, chemischen Verbindungen Geltung verschafft haben.

Den früheren Ansichten über diesen Gegenstand lag in der Chemie überall das sog. dualistische System zu Grunde, das in der Tierzucht noch heute gilt und das auch von Weismann vertreten wird. Man hat aber hier folgende Fortschritte gemacht:

Man dachte sich nämlich auch in der Chemie eine Art Paarung oder Kopulation der Elemente und zwar einfacher oder doppelter Weise, in einfachen oder doppelten Gruppen. Mit der Erkenntnis der komplizierten organischen Verbindungen reichte aber diese Ansicht nicht mehr aus und es entstand hierauf die namentlich von Liebreich gepflegte Radikaltheorie, d. h. man bezeichnete solche Elementgruppen, welche sich in ihrem Auftreten wie Elemente verhielten, als Radikale, und man suchte eine Zeitlang sehr eifrig nach einer immer erhöhteren Anzahl solcher Radikale. In Frankreich herrschte während dieser Zeit die sog. Substitution, d. h. man versuchte dort, wie viele Teile einer chemischen Verbindung sich durch Chlor, Brom oder Jod ersetzen liessen. Hierauf entstand die Typen- oder Kerntheorie, bei der die Anschauung zu Grunde lag, dass die organischen Verbindungen ihr Material, d. h. ihre Atome gleich wie Bausteine eines Hauses in bestimmter Weise aneinander gefügt hätten. Wird ein wichtiger Stein herausgenommen an besonders wichtiger Stelle, so fällt das Ganze, während, wenn dasselbe durch einen widerstandsfähigen Gegenstand seiner Grösse, sei es Holz, Stein, Eisen, ersetzt wird, das Gebäude zusammenhält. Man erbreiterte den Vergleich sehr bedeutend und kam endlich bei einer chemischen Figur an, deren Kanten und Ecken aus Atomen bestehen. Es wurde auf Grund dieser Ansichten die chemische Verbindung zerlegt in ein Gebilde mit Haupt- und Nebenkernen. Wurde einer der ersteren weg-

genommen, fiel das Gebäude zusammen, während die Nebenkerne substitutiert werden konnten. Auf dieser Anschauung entstand nach und nach die Typentheorie, welche aber hier ohne weiteres Interesse ist, und diese wurde verdrängt von der jetzt herrschenden Theorie der chemischen Struktur oder Atomverkettung, auch Theorie der Bindung der Atome im Molekül genannt. Eine Voraussetzung dieser Theorie ist, dass jedes Atom eines bestimmten Elementes eine stets gleichbleibende Wertigkeit besitzt, die z. B. bei dem Kohlenstoft = 4 ist, wenn das Atom Wasserstoff = 1 angenommen wird.

Diese Atomverkettung ist bei unserer Theorie von der Vererbung, die oben entwickelt ist, verwertet und sinngemäss angewandt.

Auf ähnliche Weise, aber weit mehr kompliziert, werden schematisch die organischen Verbindungen in den Zellgruppen sich nach bestimmten, diesem Protoplasma eigenen spezifischen Eigenschaften anordnen können, und sonach muss jede individuelle Änderung zunächst auf das Organeiweiss, dann das Protoplasma einwirken und erst zum Schlusse kann die Wirkung auf die in enger Verbindung stehenden Wachstumszentren erfolgen.

3. Vererbung von Verstümmelungen.

Verstümmelungen an den Elterntieren werden in der Regel nicht vererbt, aber es sind so viele Beispiele bekannt, dass sich solche Verstümmelungen ausnahmsweise doch vererben können, dass an der Thatsache nicht gezweifelt werden kann, und zwar können nicht nur untergeordnete Körperteile an dem Jungen wegbleiben, sondern ganz komplizierte Organe, die aus verschiedenen embryonalen Blättern zusammengesetzt sind.

Hartmann führt in seinen Vorträgen folgendes an: Die Stute Concordia (isabellfarben) hatte nur ein Auge, die Verlustursache ist aber unbekannt, dieselbe hatte von dem gesunden Hengst Paris zwei normale männliche Füllen: a) Saturn, b) Bolus. Ersteres wurde Deckhengst und erzeugte drei Füllen, worunter ein einäugiges (Cyklop). Von den zwei normalen wurde eines der Deckhengst Sirius und dieser erzeugte fünf Füllen, worunter drei Cyklopen. — Aus der Rinderzucht sind besonders die hornlosen Rinder bekannt, durch Verätzung der Stellen, wo die Hornzapfen hervorwachsen wollen, bei Kälbern, bleiben nicht nur diese so behandelten Kälber hornlos, sondern sie erzeugen auch hornlose Nachkommen. Andauernde Verstümmelung am Schwanze, wie dies bei Rattlern ausgeführt wird, wird nicht selten vererbt, wir haben mehrere solche Nachkommenschaften unter-

sucht. In einem Falle waren fünf Junge sämtlich schwanzlos, in einem andern waren nicht alle schwanzlos, ausserdem haben wir zahlreiche erwachsene Rattler gesehen und untersucht, die schwanzlos waren und bei denen der Nachweis zu liefern war, dass sie auch schwanzlos geboren waren. Auffallend ist aber hier, dass nicht ein Stumpfschwanz vererbt wird, ähnlich wie ihn die kupierten Alten haben, sondern die schwanzlosen Jungen haben scheinbar gar keinen Schwanzwirbel und statt des Schwanzansatzes ist bei ihnen dort sogar eine Vertiefung. Der Ausfall ist somit viel stärker wie er künstlich bei den Eltern verursacht ist. Es muss sich somit um den Ausfall ganzer Wachstumszentren handeln. — Schneidet man z. B. einer Schnecke das Auge aus, so wächst es wieder, auch wenn die Schnecke im Dunkeln gehalten wird, aber es wächst nicht mehr, wenn der Fühler mit hinweggeschnitten wird und das dort gelagerte Ganglion mit entfernt wurde. Sehr oft angeführt sind die Versuche von Brown-Sequard, der durch Operation einer Anzahl von Meerschweinchen die Fallsucht, Epilepsie, beibrachte, und obwohl bei Meerschweinchen diese Krankheit sonst nicht vorkommt, so fand sich dieselbe doch bei den Nachkommen dieser beschädigten Tiere.

Eimer führt eine grössere Zahl von selbstbeobachteten Fällen von Vererbung von Verstümmelungen in seinem Werke „Die Entstehung der Arten“ an: Es handelt sich mehrmals um Fälle von Verkümmerungen der Hände oder Finger, bei denen Verletzung an derselben Stelle bei der Mutter vorausgegangen war. In einem Falle trat Vererbung von Stummelschwänzigkeit (nicht Schwanzlosigkeit) bei Hühnerhunden ein. Dieser Fall hat deshalb besonderes Interesse, weil die Eltern, beide als langschwänzig, langgeschwänzte Junge brachten, aber von dem Zeitpunkte des Kupierens, also schon älter geworden, wiederholt kurzschwänzige Junge brachten.

Die Erklärung ist schwierig und Weismann will deshalb auch, da ihm diese Beobachtungen nicht in seine Theorien passen, diese Art der Vererbung nicht zugeben, sondern er will die angeführten Fälle und die übrigen ähnlichen Beobachtungen als Zufälligkeiten und nicht als Folge der Verstümmelungen anerkennen. Das einfache Negieren reicht aber hier nicht aus und sucht man nach einer Erklärung, so ist die Vererbung einer Verstümmelung gerade der Gegensatz von dem, was in der niederen Tierwelt als Reproduktionsfähigkeit (Nachwachsen ganzer Extremitäten etc.) bezeichnet wird. Bei Säugetieren ist die Reproduktionskraft an sich viel geringer, wie bei den niederen Tieren, und sie ist geringer im späteren Alter, wie in der Jugend. Verstümmelungen, die bei älteren Tieren vor-

Digitized by Google

kommen, werden sich deshalb auch leichter vererben, als solche in der Jugend erzeugte, und es werden ferner Verstümmelungen, in denen die extrem gelagerten Wachstumszentren mit verloren gehen (Auge, Horn, Schwanz), leichter vererbt werden, als wie solche in der Jugend an unbedeutenden äusseren Hautteilen, etwa der Vorhaut des Menschen erzeugte (s. a. Vererbung).

4. Missbildungen, Monstrositäten.

Über Monstra oder Wundergewächse findet sich aus früherer Zeit eine düstere Sammlung des Aberglaubens und heute noch ist derselbe — obwohl die Wissenschaft längst und gründlich mit dem „Wunderbaren" aufgeräumt hat — im Volke noch nicht ganz verschwunden und es wird die „Missgeburt" vielfach noch mit unheimlichem Empfinden beurteilt.

In Winter's Stuterei vom Jahre 1703 findet sich eine Sammlung von phantastischen Abbildungen solcher Monstrosa und Winter leitet das Kapitel in seinem Werke über „Stuterei" folgendermassen ein: „Es giebt sowohl unter Pferden, als Menschen und anderen Tieren Monstrosa, die nicht vergeblich geboren werden, deswegen allhier Fragens vonnöten: 1) Was Ursach sei, warum diese Monstrosa generiret werden und 2) wie sie generiret werden." Frage 1 beantwortet Winter dann folgendermassen: „Die Ursache, woher und warum, ist Gottes des Allmächtigen unerforschliche Fürsichtigkeit, womit er gleichsam warnungsweise etwas den irdischen Menschen andeuten will." 2) Wie sie generiret werden, erklärt dann ein grosser Holzschnitt, den Sprung eines Pferdes durch einen Ochsen darstellend. Winter erzählt nun eine Reihe von Fällen, dass in Jerusalem, während es belagert wurde, eine Kuh, die man zum Opfer führen wollte, ein Lamm geboren habe, dass bei der Einnahme von Babylon eine Maultierstute ein Junges gebracht habe, dass das Pferd Alexanders des Grossen einen wirklichen Ochsenkopf hatte etc. etc. Von den vielen Abbildungen von Monstrosen, die er zeichnen liess, führen wir nur an: Einige Pferde mit 8 Füssen, die teils an der Brust, teils an den Hauptfüssen hervorsprossen, ein nacktes Pferd mit grossem Schnurrbart und dem After an der Hüfte, ein galoppierendes Pferd, dessen Sohlenflächen der Vorderhufe nach oben stehen. Ein Pferd mit einem Menschenkopf. Ein dreibeiniges Fohlen mit einem Hundskopfe und einem menschlichen Fusse u. a. m. — Noch in der Mitte des vorigen Jahrhunderts hatte Buffon die Ansicht, dass ein Keim in einem fremden Organismus zur Entwicklung gelangt sei, und Mangel von einzelnen

Digitized by Google

Teilen am Körper rühre daher, dass in dem elterlichen Organismus eben nicht alle organischen Grundstoffe abgeschieden seien, die zur Bildung notwendig wären. Erst Mitte des vorigen Jahrhunderts ist durch Wolff den spekulativen Anschauungen mit Erfolg entgegengetreten worden und die bedeutendsten Anfänge brachten Pander und v. Bär durch ihre experimentellen Beiträge zu Stande. Das künstliche Bebrüten des Vogeleies und allerlei Eingriffe an dem Ei während der Bebrütung war der einfachste und ergiebigste Vorgang für die Erklärung der Entstehung von Missbildungen. Bald lernte man kennen, dass man durch mechanische, chemische und thermische u. a. Einwirkungen auf das Ei Missbildungen hervorrufen könne; zwar hatte schon 1674 Langley gefunden, dass Junge in Eiern, die während der Bebrütung auf den Kopf gestellt werden, sich nicht normal entwickeln, dass Hühnchen, die aus Eiern schlüpfen, die auf dem breiten Teile, also kopfabwärts standen, dickkopfig und kurzhalsig sind, und andere, die auf die Spitze gestellt waren, Hühnchen mit langem, dünnen Halse und kleinem Kopfe entwickeln; allein erst seit Ende des vorigen Jahrhunderts sind zahlreiche und systematische Versuche angestellt worden. Von Reaumur weiss man die Thatsache, dass die Entwicklung der Hühnchen im Ei verzögert wird, wenn man die Eier schüttelt, dass geringere Erschütterungen aber ohne Einfluss sind, sehr starke jedoch die Entwicklung aufheben, auch teilte R. erstmals die jetzt allgemein bekannte Thatsache mit, dass die Bruthenne die Eier dreht und die mittleren beständig nach auswärts schafft. Der künstliche Brutapparat wurde erstmals 1818 von Panum an der Universität Würzburg angewandt und Eier, die im Brutofen durch eine Maschine fortwährend gedreht wurden, enthielten Junge mit abnormen Lagerungen. Versuche, die in jener Zeit angestellt wurden, das Ei anzufeilen, oder die Eischale mittels Grabstichel zu verletzen und dann den Primitivstreif anzuschneiden, oder einen Faden durchzuziehen, hatten meist Zerstörung der Entwicklung zur Folge; erst später, als die Eingriffe unter antiseptischen Kautelen gemacht wurden, fand man, dass in drei Viertel der Fälle Verletzung des Primitivstreifes glatt ausheilt, ohne Störung des normalen Wachstums in einem Viertel aber Doppelmissbildungen entstehen, oft nur eine doppelte Bildung des Herzes. — Durch Störungen der für die Bebrütung regelrechten Temperatur entstehen ebenfalls Missbildnngen. Reaumur hat auch hierüber die ersten Versuche angestellt. Die beste Temperatur für die Bebrütung des Hühnereies ist 32° R. Anhaltende Temperaturerniedrigung auf 30—31° R. verzögert das Ausschlüpfen, anhaltende Erhöhung auf 33—35° beschleunigt dasselbe. Vorüber-

Digitized by Google

gehende Temperaturerniedrigung bis auf 25° R. oder vorübergehende Erhöhung bis auf 38—40° R. ist der Entwicklung des Jungen nicht nachteilig, sogar eine Temperaturerniedrigung bis zu 11—13° R. wirkt noch nicht störend, wenn die Abkühlung nicht länger dauert wie eine Stunde, bei 4½ Stunden Abkühlung auf diese niedere Temperatur entwickeln sie sich nicht mehr. Bei Erhitzung über die genannte Temperatur von 40° R. oder Abkühlung unter 11° R. erfolgt keine Entwicklung mehr. In Eiern, welche regelrechte Brutwärme haben, dabei aber einen Tag dem Sonnenlicht ausgesetzt sind, entstehen Missbildungen. In Eiern, die einseitig erwärmt werden dadurch, dass sie an ein warmes mit Wasser oder Luft erfülltes Rohr angelegt werden, entstehen Missbildungen. Bei brütenden Hühnern schwankt die Nesttemperatur und die der Eier zwischen 32—40° C. und sie ist sogar den äusseren Verhältnissen ganz merkwürdig angepasst. v. Bär teilt mit, dass er eine brütende Henne längere Zeit an einem Platze sitzen hatte, wo die Eier unten immer nass und der Boden kalt war, und bei einer Untersuchung mit der Hand fuhr er rasch zurück, weil unter der Henne eine Temperatur war, dass er glaubte, sich gebrannt zu haben. — Störungen in der Entwicklung kommen in der ersten Zeit viel leichter vor, wie später, und es hat sich ein ganz interessantes diesbezügliches Vorgehen seitens der Bruthühner ausgebildet, nämlich in der ersten Zeit der Bebrütung deckt die Henne ihr Gelege mit Stroh zu, wenn sie dasselbe verlässt, später nicht mehr.

Elektrizität, induzierte, erzeugte bei 53 bebrüteten Eiern, 19mal Missbildungen, der konstante Strom verzögerte oder beschleunigte das Ausschlüpfen. Eier, bei denen der Luftraum 5 Tage lang mit Firniss überstrichen wird, entwickeln sich nicht mehr. — In ähnlicher Weise wie bei Vögeln entstehen auch die Missbildungen bei Säugetieren. Es ist nachgewiesen, dass Frauen, die während der Schwangerschaft zu schwerer Arbeit genötigt sind, ebenso Mädchen, welche diesen Zustand verheimlichen, mehr Missgestalten erzeugen, als unter normalen Verhältnissen lebende. Manche Missbildungen entstehen, weil das Ei verletzt wurde, andere bilden sich erst in späterer Periode, und ein erkrankter Teil zieht den andern in Mitleidenschaft. Missbildungen bei Fohlen, die in der Anlage des Rückenmarkes entstehen, stören auch die normale Entwicklung derjenigen Muskelpartieen, zu welchen die Nerven des betroffenen Rückenmarkbezirkes gehören. — Am meisten hat lange Zeit interessiert, wie die Doppelbildungen entstehen, ob es sich um Spaltung eines Jungen oder um Verwachsung von zwei solchen handle. Panum hat deshalb 77 Gänse- und Hühnereier mit doppeltem Dotter ausbrüten lassen und in keinem

einzigen Falle Doppelmissbildungen erhalten. Wir übergehen hier die lange Reihe von Versuchen und Ansichten, die über die Entstehung der Doppelbildungen unternommen und vorgeführt wurden und führen die zusammenfassenden Darstellungen Gerlach's an. Derselbe sagt: Doppelmissbildungen entstehen 1) durch besondere Eigentümlichkeit des Eies, 2) des Samens; 3) durch irregulären Befruchtungsvorgang und 4) durch von aussen kommende Momente, Temperaturschwankungen, Respirationsänderungen oder mechanischen Einwirkungen. — Der grösseste Teil der Missbildungen geht aus Spaltungen der Embryonalmasse hervor, jedoch kommen auch Fälle von Verwachsungen vor. Vielfach gleichen sich Ungehörigkeiten, die in frühester Zeit vorhanden sind, wieder aus, so dass bereits in der Anlage doppelt vorhandene Teile wieder verwachsen können, was jedoch auch mit normalen geschehen kann. Nach einer längeren Periode des Wachstums zeigt der Embryo noch ein grosses Bestreben zur Bildung und Neubildung, so brachte z. B. das Abschneiden des Schwanzes bei einem Embryo doppelte Neubildung des Schwanzes und doppeltes Becken hervor, und Darwin sagt, dass namentlich solche Organe, welche an demselben Tiere wiederholt, oder in grösserer Anzahl vorhanden sind, geneigt seien zum Variieren, sowohl an Zahl als an Bildung.

Für die Tierzucht hatten die Monstrositäten längst aufgehört, Gegenstand besonderer Wichtigkeit zu sein. Sie sind zu fürchten, insoferne die Monstrosität gewöhnlich tot zur Welt kommt, oder doch in den meisten Fällen wertlos ist und weil die Geburt auch noch das Muttertier gefährden kann. Dass aber aus Monstrositäten neue, besondere Rassen gebildet werden können und von ihnen der Aufschwung einer Zucht und Reichtum wie von einem Geschenke des Himmels entstehe, das ist eine Irrlehre, die in der neueren Zeit zu verkünden Settegast vorbehalten geblieben ist. Er sagt: „Entfernen wir aber diese krankhaften Glieder aus der Kette der Erscheinungen, die man kurzweg Missbildungen genannt hat, so bleiben die Formabweichungen übrig, die als Neubildungen der Natur ihre bedeutungsvolle Stelle im Ganzen der Schöpfung einnehmen und für die Fortentwicklung der Lebensformen unentbehrlich sind“ und ferner „Dann können wir darin wohl auch ein Merkmal erblicken, das uns verstattet, dem schöpferischen Gedanken nachzudenken.“ Die Beispiele, welche Settegast für diese alte, aufgefrischte Theorie anführt, sind: Die Mauchampschafrasse, eine Zucht hornloser Rinder, Schafe mit 4 Hörnern, einohrige Kaninchen,

Ziegen und Schafe mit Glöckchen am Halse, überzählige Hörner der Ziege, die Doppelnase des Hundes, ein überzähliger Bartzahn beim Igel, die Sechsfingrigkeit beim Menschen, die Hypertrichosis, das Otterschaf, das Niatarind und einige besonders feinwollige Merinos. Settegast sagt ferner gegen den Schluss seiner Theorie: „Jede spontane Variation ist eine von der Natur aufgeworfene Frage, ob die Zeit für das Fortkommen der Neubildung angekommen sei?"

Von den sämtlichen Beispielen, die Settegast anführt, haben nur zwei für die Praxis eine Bedeutung: 1) das mit dem Otterschaf und 2) das mit der Mauchampschafrasse. In beiden Fällen haben aber die Quellen, aus denen Settegast geschöpft hat, trübes Wasser geliefert, wie durch v. Nathusius gründlich nachgewiesen ist, denn das Otterschaf hat gar nicht existiert (s. a. S. 112), und die Mauchampschafrasse ist auf dem ganz korrekten, mühsamen Wege der sorgsamen Auswahl entstanden. Die frömmelnde Richtung, die Settegast hier und sonst noch mehrmals in seiner Tierzucht zur Schau trägt, lässt sich schlecht an ein Gebiet anknüpfen, in dem die Ursache der Entstehung so klar und demonstrativ bewiesen ist, wie hier bei den Missbildungen. — Noch eine Mitteilung Weidenhammer's möge angefügt sein: In einer Rinderherde, die nur einen einzigen Zuchtstier hatte, waren Missbildungen sehr häufig, sie hörten aber auf, als der Stier gewechselt wurde (vgl. auch Abortus pag. 378); und gegen die Theorie der plötzlichen Neubildung von Rassen führen wir den gewichtigsten Gewährsmann an, Darwin selbst, der sagt: „Solche augenblickliche und abrupte Umbildungen annehmen, heisst aber, wie mir scheint, in den Bereich des Wunders eintreten und den der Wissenschaft verlassen."

5. Kreuzung.

Kreuzung ist die Paarung von Tieren verschiedener Hausrassen, z. B. arabisches Vollblut mit Normänner oder Ponny — Simmenthaler Vieh mit Holländer — Merinoschaf mit Haidschnucke — deutsches Landschwein mit chinesischem u. dergl. Dagegen gilt eine Paarung von englischem Vollblut mit dem arabischen Pferd nicht als Kreuzung, weil ersteres nur ein anders gezogenes arabisches sein soll. v. Nathusius hatte auch die Paarung eines Shortonbullen mit einer Landkuh nicht als Kreuzung gelten lassen wollen. Andererseits wird als Kreuzung schon die Vermischung zweier Elterntiere aus verschiedenen Familien oder Unterabteilungen einer und derselben Rasse angesehen. Zoologisch gilt als Kreuzung die Vermischung von zoologischen Rassen, z. B.

Pferd und Esel, Rind und Zebu, Wildschwein und Hausschwein, Muflon und Schaf, Hund und Wolf etc.

Die Begriffe über „Kreuzung“ sind somit sehr verschiedene und die Bezeichnung „Bastard“ sollte nur für das Produkt aus der Kreuzung von zwei Tieren verschiedener zoologischer Rassen verwendet werden. Das Produkt der Kreuzung verschiedener zoologischer Rassen heisst „Bastard“ und ist in der Regel unfruchtbar, und in der Haustierzucht hat Bedeutung die Kreuzung zoologischer Rassen von Pferd und Esel, wodurch Maultier und Maulesel, die beide unfruchtbar sind, entstehen. Mischungen anderer zoologischer Rassen, um dadurch Haustierrassen zu erzielen, hat man früher sehr zahlreich vorgenommen und sogar ganz heterogene Tiere verwendet; so bildet Winter v. Adlersflügel in seiner Stuterei vom Jahre 1703 die Begattung eines Pferdes durch einen Bullen ab, und noch im im vorigen Jahrhundert hat der sonst berühmte Landoberstallmeister v. Lindenau in Trakehnen durch lange Zeit Kreuzungsversuche angestellt zwischen Kuh und Pferd. „Ich habe — sagt er — in Kassel solche Tiere gesehen, die schön waren und mir sehr gut gefielen.“ Aus dem Bestreben, neue Haustiere auch durch Kreuzungen zu erzielen, ist der Jardin d'acclimatisation in Paris hauptsächlich geschaffen worden, auch andere ähnliche Institute, die mit der Zeit ihre Aufgabe geändert haben, sollten solchen Zwecken dienen. Haben sie auch den erwarteten Erfolgen, neue Haustierrassen zu bilden, nicht entsprochen, so hat man durch sie kennen gelernt, dass solche Kreuzungen Zeit- und Geldverschwendung darstellen. Zur Bildung neuer Haustierrassen haben Kreuzungen zoologischer Rassen gar keinen Wert, weil entweder die Abkömmlinge, die Bastarde, unfruchtbar sind, wie Maultier und Maulesel, oder weil die Produkte ungeeignete Eigenschaften bekommen, wie der Bastard von Hund und Wolf.

Gegenüber diesen zoologischen Rassen sind die Haustierrassen unendlich nahe verwandt und es giebt hier nicht solche Kreuzungsprodukte, die unfruchtbar wären, im Gegenteil übt die Kreuzung einen belebenden, erfrischenden Einfluss aus, die Kreuzungsprodukte sind in der Regel fruchtbar, sehr energisch, frühreif und widerstandsfähig. Aus diesem Grunde kreuzt man zwischen englischem Vollblut und Suffolk oder Normänner und das Kreuzungsprodukt, der „Anglonormänner“ ist ein vortreffliches Arbeitspferd, ein Halbblut (s. d.) das aber immer nur durch Kreuzung erzeugt werden kann. Der Unterschied zwischen Halbblut und Halbblut tritt hier ganz drastisch zu Tage. Züchtet man den Anglonormänner durch Kreuzung folgendermassen:

♂	♀
1) Englisches Vollblut = 100 Points	Normänner = 0 Points

Kreuzungsprodukt:
Anglonormänner.
Dasselbe hat 50 Points vom Vater, 0 Points von der Mutter, somit 50 Points.

2) Züchtet man den Anglonormänner folgendermassen:

♂	♀
Anglonormänner 50 Points	Anglonormänner 50 Points

das Produkt hat somit
vom Vater 25 Points, von der Mutter 25 Points, zusammen ebenfalls 50 Points.

Der nach Methode 1) gezüchtete Anglonormänner ist aber ein vortreffliches, lebendiges, rüstiges Pferd, das mit allen derart gezüchteten Geschwistern homogenes Aussehen und Eigenschaften hat. Das nach Methode 2) gezüchtete, ist aber ungleich in Aussehen und Charakter.

Man kreuzt zu folgenden Zwecken:

a) Zur Erzeugung von Gebrauchstieren; b) zwecks Neubildung von Rassen; c) zwecks Umbildung schon bestehender Rassen und d) zwecks Verbesserung und Veredlung.

Man darf in der Tierzucht niemals die Thatsache aus dem Auge verlieren, dass nur Arbeitsteilung das Vollkommenste leisten kann. Wer von einem Tiere alle Zwecke erfüllt haben will, der wird nur etwas sehr mittelmässiges erziehen und dadurch wird es nur wenige und in kümmerlichen Verhältnissen existierende Tiere geben. Wenn man aber in Spezialitäten züchtet, in einer Richtung das Höchste verlangt, so müssen alle Vorteile der Zucht und Haltung angewandt werden und es muss viele Tiere, in den besten Verhältnissen lebend, geben.

In Zeiten allgemeinen Elends, allgemeiner Not und Armut, da giebt es auch nur mangelhafte Haustiere, Hunger- und Entbehrungskünstler und von oft sehr schlechtem Charakter. In Zeiten allgemeinen Wohlstandes hebt sich aber die Tierzucht und es erscheinen Rassen mit spezifischen Nutzungszwecken.

Wenn man in der Tierzucht sachgemäss kreuzen will, so muss man 1) „reine Rassen“ voraussetzen und 2) muss man nicht „Verwandtschaftszucht“ treiben wollen.

Digitized by Google

a) **Das Kreuzungsprodukt.** Das Junge besteht im allgemeinen aus der Summe der Eigenschaften der Eltern und der Voreltern, da aber nicht sämtliche Eigenschaften zugleich auftreten können, so streben dieselben, an dem Jungen nach und nach zur Geltung zu kommen und die bestehenden werden immer durch die nachfolgenden zu verdrängen gesucht (vgl. Häckel's Phylogenie). Werden Tiere von ungleichartigem Körperbau und verschiedenen Eigenschaften gepaart, so erfolgt bei zu grosser Verschiedenheit gar keine Befruchtung, oder das befruchtete Ei stirbt ab, oder das entstehende Produkt ist ein Bastard von disharmonischem Körperbau und widerstreitenden Eigenschaften. Zu grosse Harmonie im Bau und den Eigenschaften der Elterntiere bringt trägen, gleichförmigen Wuchs, Energielosigkeit, und an der Reizlosigkeit des gleichgebauten, sich gegenseitig nicht anregenden Protoplasma's nimmt die Fruchtbarkeit der reinrassigen Tiere endlich ein Ende. Dass verschieden differenziertes Protoplasma aufeinander einwirke und Kraft und Leben entsteht, sind die getrennten Geschlechter entstanden. Ei und Samen sind Knospen, die sich unter ganz energischen Thätigkeiten des Protoplasma's vereinigen, ergänzen und erneuern, und bei dieser Anlage wird ein Teil des weiblichen Vorkernes ausgeschieden (s. Amphiasterbildung S. 267). Zu lange fortgesetzte Zucht in der Familie der reinen Rasse bewirkt Erscheinungen, als ob das Elternpaar nur ein Individuum wäre, dagegen bedingt die Paarung von Tieren verschiedener Rasse sehr bedeutende Belebung des ganzen Befruchtungsvorganges und das dadurch erzeugte Produkt wird diese Eigenschaft seines Protoplasma's zeitlebens behalten und in Figur und Charakter zum Ausdruck bringen. „Wehret euch, verändert euch, die Starken seien dem Leben geweiht, die Schwachen dem Tode“ lautet die Signatur der Erscheinungen, die wir als „Kampf ums Dasein“ benennen. Neue Reize auf das Individuum prägen sich ein, es entsteht eine „Impression“, die sich zu erhalten und in den Nachkommen zu vererben sucht. Die meisten dieser Impressionen sind eine Vervollkommnung, die Minderheit ist gleichgiltig oder sogar nachteilig. Am meisten dem Kampfe ums Dasein ausgesetzt sind die Männchen und von diesen geht die Umänderung, der Fortschritt, die Neubildung, die Änderung des Rassencharakters aus, das weibliche Prinzip ist mehr das Erhaltende, Bewahrende, Konservative.

Wenn man Tiere verschiedener reiner Rassen, die ja unter sich fast schon unfruchtbar geworden sind, miteinander paart, so entsteht durch diese Kreuzung sehr bedeutende Förderung der Fruchtbarkeit und die Nachkommen zeichnen sich durch Grösse und Kräftigkeit

vor ihren Eltern aus. Die Grenze aber, wie weit die Eltern verschieden sein müssen und verschieden sein dürfen, so dass in den Jungen nicht vollständige Disharmonie, oder durch den Begattungsakt gar keine Befruchtung erfolgt, das beruht nicht nur im Verwandtschaftsgrade, sondern ist bis jetzt noch lediglich Sache der Probe. Wenn bei Eltern, die einer Rasse angehören und nahe verwandt sind, infolge des Ausgleichs des Protoplasma's keine Anziehung der Geschlechter und keine Affinität der Keimkerne mehr besteht, die Befruchtung träge ist, oder ganz ausbleibt, so wirken schon geringe Veränderungen in den Lebensbedingungen, Nahrung, Klima, Arbeit, so wohlthätig auf den Körper, dass die Fruchtbarkeit wieder zunimmt. Vermischung von Individuen verschiedener Abstammung vermehrt aber — wenn die richtige Grenze getroffen ist — die Zahl der Nachkommen, deren Grösse, Lebenskraft, Frühreife, Widerstandsfähigkeit und Fruchtbarkeit.

Diese Erscheinungen treten durchweg auf, nicht nur bei den Haustieren, sondern auch bei wildlebenden Tieren und bei dem Menschen. Mischrassen vom Menschen, die sich sehr entfernt stehen, wie z. B. Weisser und Neger, oder Weisser und Indianer, die zeichnen sich sämtlich aus durch wilden Charakter, Leidenschaftlichkeit und gänzlichen Mangel dessen, was der Kulturmensch so dringend nötig bedarf, Geduld und Arbeitssinn. Dagegen stehen Mischlinge aus verwandten Stämmen: Germanen und Romanen, oder Germanen und Slaven oder Semiten körperlich und geistig in der Regel sehr hoch, sind ausgezeichnet an Geist, Verstand und Einbildungskraft, neigen allerdings mehr zu den Künsten uud zum Handel, wie zu ruhiger, andauernder Arbeit. Immer tritt aber die Neigung auf, dass bei der Vermischung ungleicher Rassen das weniger Vollkommene verdrängt wird.

Bei Pferden haben wir die entfernteste Kreuzung zoologischer Rassen noch nutzbar gemacht durch die Vermischung von Pferd und Esel. Das Maultier ist aber nicht wild, sondern träg und sein Charakter ist unverträglich, abstossend und boshaft. Der Hengst Tajar, im Gestüt Weil, war ein aus dem Orient eingeführtes Original und er wurde mit dem in Weil vorhandenen Stutenmaterial gepaart, er erzeugte Nachkommen, die ihm an Aussehen, Schönheit, Eleganz und Leistung nicht nachgaben. Aber die ganze Nachkommenschaft musste abgeschafft werden, weil alle, samt und sonders, gleich reizbar und heftig im Temperament, Durchgänger und unzuverlässig waren, wie ihr Vater. Der Hengst Cham, ebenda, war „schwierig“ und vererbte diese Eigenschaft auf alle seine Nachkommen. Mögen da die

braven, soliden Charaktere der konservativen Mütter noch so rassebefestigt gewesen sein, diese durch Neuerwerbung, Impression oder Vervollständigung einer solchen zum Heftigsein ererbten Anlage übertrugen die Hengste, weil das männliche Tier das „Verändernde" darstellt. Auch Gleichgiltiges oder Schädliches wird übertragen werden. Bei Rindviehzuchten sehen wir, dass man hier ohne die Bedenken, wie sie in der Pferde-, Schaf- oder auch Schweinezucht walten, kreuzt und, man glaubt im allgemeinen, mit gutem Erfolge. Aber wo sind die Resultate? Wo ist die Nachkommenschaft von Shorton, das durch den bedeutenden Tierzüchter H. v. Nathusius Ende der 50er Jahre mit so grossem Geschick bei uns eingeführt wurde? Wo sind die Kreuzungsprodukte aus den seit Jahrzehnten dauernden Einführungen des Schweizerviehes? Wir treiben jetzt Reinzucht mit demselben. Zweifellos aber ist, dass durch die Einführungen solcher fremder Bullen die Nachkommenschaften an Leistung viel mehr befriedigten, wie andere aus anderer Zucht erhaltene Tiere. Dass die Shortons nicht gedeihen konnten, lag darin, dass die Bullen mit der erworbenen Frühreife und Mastfähigkeit und Zartheit im Baue auch ihre erworbene Naschhaftigkeit und ihre unerschöpfliche Gefrässigkeit nach leichtverdaulicher Nahrung und Empfindlichkeit hauptsächlich zur Geltung brachten, während der grobknochige Bau und das grobfaserige Fleisch des Schweizerviehs, gegenüber unseren heimischen Rassen, immer wieder Ursache zum Ausmerzen wurde, bis man zum Radikalmittel griff und die konservativen, zartfleischigen, heimischen Rassen einfach von der Zucht ausschloss und Schweizerviehreinzucht einführte. Unser Fleischmarkt ist zur Zeit noch nicht feinfühlig genug, das zu merken. Bei Hausschweinen haben wir die fortschreitendsten Veränderungen im Aussehen, der Mastfähigkeit, und Frühreife, von Stufe zu Stufe, in der Richtung zum Charakter des chinesischen Schweines. Aber auch dieses letztere ist noch mit dem Wildschwein fruchtbar. Unser deutsches Hausschwein mit langem Rüssel und Borsten, das war aber früher mit dem Wildschwein regelmässig fruchtbar. Das fortgeschrittene Tier mit neuen Eigenschaften war das Hausschwein und dieses drückte seine, durch Impression erworbenen Eigenschaften so tief in die Nachkommenschaft mit Wildschwein, dass diese nur ausnahmsweise noch die bei dem Wildschwein charakteristische Abneigung gegen Gerste hatten. Bei keiner Haustierart zeigt sich die Änderung der Form und Eigenschaften so rasch wie bei dem Hausschwein, die Frühreife, die grosse Zahl der Nachkommenschaft. Der einzige Zweck, der der Fleisch- und Fettproduktion, sind die Hauptursache, und thatsächlich haben auch keine anderen

Digitized by Google

Haustierformen so rasch geändert, wie die des Hausschweines. Der dem Wildschwein ähnliche Bau, der früher allgemein verbreitet war, ist ausgerottet und wir haben Schweineformen, die vor 50 Jahren kaum den Namen als Hausschweine erhalten hätten. Und wie verhältnismässig wenig fremde Tiere sind thatsächlich zwecks der Zucht eingeführt worden! Während wir bei den Rinderrassen die durch Kreuzung entstandene Nachkommenschaft regelmässig wieder verschwinden sehen, ist hier bei dem Hausschwein die grossartige Umänderung hauptsächlich durch den Einfluss der Kreuzung entstanden. Das Kreuzungsprodukt ist energischer, lebensfähiger, kräftiger, widerstandsfähiger, frühreifer, mastfähiger und fruchtbarer, und die Eigenschaften des Hauptzweckes, Frühreife und Mastfähigkeit, sind erworbene, durch Impression entstandene und die werden am entschiedensten zur Geltung gebracht. Zurückgegangen und zum Teil verschwunden sind bei dem Hausschwein: Wildheit, Klugheit, starker widerstandsfähiger Körper, das mächtige Borstenkleid, der starke Knochenbau mit dem gewaltigen Schädel und dem langen Kopf- und Rüsselgebilde. — In der Schafzucht sind die hervorragendsten Beobachtungen über Wirkung der Kreuzung gemacht worden durch die Wollproduktion, die seit einem Jahrhundert alle Stadien (von der groben, haarähnlichen Wolle des Landschafes zur feinsten Elektoralwolle des Merino und zum langen, fadenartigen des Langwollschafes) durchgemacht hat. Hier lässt sich wenig von ganz neu erlangten Eigenschaften finden, ausser denjenigen des englischen Fleischschafes, was aber am auffallendsten zur Geltung kommt bei den Kreuzungsprodukten, das ist die Wolle, in Stärke, Länge und Kräuselung des einzelnen Wollhaares. Diese Mischung der Wolleeigenschaften zwischen einem Merino und einem englischen Fleischschafe sind so auffallend die Mitte haltend, dass man die Kräuselungsbögen und die Länge und Stärke des Wollhaares, die das Kreuzungsprodukt haben wird, zum Voraus ausrechnen kann — nota bene — nur für die erste Kreuzung. Wird mit den Kreuzungsprodukten weiter gezüchtet, so erfolgt in den nächsten Generationen in Vererbung nicht das, was den Züchter erfreut. Trotzdem haben wir Schafrassen, die, wie z. B. das jetzige württembergische Landschaf, Bastardschafe heissen, die ihre Gestalt und Wolle fast so sicher vererben, wie ein Feldhase die seinigen. — In der Hundezucht liegen die Beispiele für die Kreuzung zu Dutzenden nebeneinander. Wo war z. B. vor jetzt zwanzig Jahren der deutsche, langhaarige und stichel- und kurzhaarige Vorstehhund, so wie er jetzt existiert? Nirgends. Wo war vor derselben Zeit der Bernhardiner und die Ulmer Dogge? Wo ist jetzt die gespaltene Nase der Bull-

dogge? Wo sind jetzt die krummbeinigen Dachshunde? Hier geht der Wechsel der Rassen, der Wechsel des Aussehens der Tiere mit rapider Geschwindigkeit, viel schneller wie in der Zucht einer anderen Haustierart, und dabei sind gerade hier die Regeln und Prinzipien der Tierzucht am allerwenigsten beachtet. Da wird Incest oder Kreuzung zum äussersten getrieben, sehr oft neben gewissenhaftem, sachgemässem Verfahren nach Laune und nach der Aufstellung der Rassetypen von irgend einem Mann nach seinem Geschmack, und es kommt, dass in kurzer Zeit die Tiere so aussehen. Es existieren für die Hundezucht deshalb noch ganz aussergewöhnliche Verhältnisse, weil die Auswahl zum Lebenbleiben und die Gelegenheit zur Fortpflanzung von so verschiedenen Ursachen abhängig sind, wie sonst nirgends. Am meisten aber schmeicheln sich die Kreuzungsprodukte in Familien als unentbehrlichste Hausfreunde ein und werden endlich zu Tyrannen ihrer Gebieter, weil sie beweglicher, lebhafter, widerstandsfähiger und intelligenter sind wie reinrassige Tiere. Bei dem Hausgeflügel zeigt sich der grosse Unterschied in der Rassenzahl zwischen Gans, Ente und Huhn. Von ersterer haben wir nur wenige, von letzterem sehr zahlreiche Rassen, und darin sind alle Geflügelhalter und Züchter einverstanden, dass das beste Nutzgeflügel die „Kreuzungstiere“ sind, d. h. „echte“, nicht aus Verwandtschaft gezogene. Sie sind grösser, widerstandsfähiger, lebhafter, frühreifer und produktionsfähiger wie ihre reinrassigen Eltern. Auch zahlreiche „neue Rassen“ haben wir hier durch Kreuzung entstehen sehen: das Plymouthrokhuhn, das Augsburger Huhn und andere mehr, Bei Stubenvögeln sind die Kreuzungen zwischen Zeisig und Fink sehr wild. Bastarde von Kanarien und Goldfink haben gestreifte Federn auf dem Rücken. Diese Mischungen sind also zu ungleich. — „Die Natur schreckt vor beständiger Selbstbefruchtung zurück“ ebenso aber auch vor der Mischung zu extremer Bildungen. Den richtigen Grad der zweckmässigen Verschiedenheit zu finden, ist Kunst des Züchters.

b) **Kreuzung zwecks Erzeugung von Nutz- und Gebrauchstieren.** Kreuzungen zoologischer Rassen bringen noch gelegentlich Produkte, die für die Haustierhaltung — nicht für die Zucht — Bedeutung haben. Pferd und Esel, das Maultier und der Maulesel, diese Bastarde sind unfruchtbar, ebenso Rind und Grunzochse, Schaf und Muflon, chinesisches Schwein und Wildschwein oder deutsches Hausschwein und Wildschwein. Die Produkte sind z. Zt. wirtschaftlich wertlos. Kreuzungen zwischen Hund und Wolf, Hund und Schakal, Hund und Fuchs bringen Bastarde,

Digitized by Google

die in der Regel wertlos sind. Dagegen bringt die Kreuzung extremer Haustierrassen nicht selten ganz vortreffliche Gebrauchstiere, z. B: Englisch Vollblut und Percheron, den Anglonormänner. Bei Rindern tritt die Zweckmässigkeit der Kreuzung weniger auf, wegen der verschiedenen Nutzungszwecke: Fleisch und Fett, Milch und Arbeit. Genau dasselbe gilt für Schafe, wegen Erzeugung von Wolle und Fleisch. Da, wo man weder extrem das eine oder das andere will, sind Kreuzungen zwischen Merino und Fleischschaf ganz angezeigt. Beim Schweine, wo wieder nur ein Zweck, Fleisch- und Fettproduktion, in Frage kommt, ist Kreuzung entfernter Rassen oft sehr günstig wirkend. Bei den Kreuzungen zoologischer Rassen haben Samen und Eikern gerade noch soviel Anziehungskraft (Affinität) aufeinander, dass ein Junges entsteht, aber dasselbe ist ein Bastard im schlimmen Sinne, an Leib und Seele sind dieselben, wie Livingstone sagte, „vom Teufel", und sie sind in der Regel unfruchtbar. Bei den entfernt stehenden Haustierrassen ist das Produkt der ersten Kreuzung zwar häufig schön ausgeglichen, es sieht auch von denselben Eltern eines ähnlich dem anderen und diese Tiere haben alle Vorteile des Kreuzungsproduktes: Frühreife, Lebendigkeit, Widerstandsfähigkeit etc., sie sind sehr fruchtbar, aber sie vererben eben, was sie haben, d. h. gemischte Eigenschaften, und diese treten dann bei ihren Nachkommen nicht so harmonisch auf, wie sie bei ihnen selbst sind und deshalb muss man mit Kreuzungsprodukten von so entfernt stehenden Rassen in der Regel nicht züchten wollen, das Resultat erfreut den Züchter nicht.

c) **Kreuzung zum Zwecke der Rassenbildung.** Es existieren hierüber zwei sich diametral gegenüberstehende Ansichten. Die eine lautet: Die Kreuzung ist zur Rassenbildung ohne Einfluss, oder, wenn ein solcher besteht, so ist er nur ganz gering — und die andere heisst: Die Kreuzung ist zur Rassenbildung ein ganz mächtiger Faktor, ja einzelne Zoologen haben behauptet, dass sogar alle Variabilität von stattgehabten Kreuzungen herrühre. Wir wollen zunächst alle wildlebenden Rassen ausscheiden, denn alle Kreuzungen zoologischer Rassen, die wir auf voriger Seite genannt haben, sind zur Zeit für die Haustierzucht gänzlich bedeutungslos. Die Haustierrassen zeichnen sich aber vor den zoologischen durch innewohnende ungleich grössere Variabilität aus und für die Bildung von zahlreichen Haustierrassen ist die Kreuzung von sehr grossem Einflusse gewesen, ist es noch und wird es nicht nur in gleichem Masse bleiben, sondern das wird noch zunehmen.

Durch Kreuzung kann man nur Mittelrassen erziehen aus Produkten, wie wir sie im vorigen Abschnitt genannt haben, und

das ist keine ideale fortschreitende Zucht, aber für viele Verhältnisse macht es gar nichts aus, ob das Produkt mehr dem Vater oder der Mutter oder einem der Grosseltern ähnlich ist, wenn es nur an sich gut ist, und das ist besonders der Fall z. B. bei der Schweinezucht, wo nur ein Zweck, hauptsächlich der der Fleisch- und Fetterzeugung vorliegt. Züchter wie H. v. Nathusius, der allerdings seine speziell von ihm produzierten Tiere mit der Signatur der Allgemeinheit versah, sagt von Kreuzungen ganz heterogener Schafrassen: In drei bis vier Generationen vererben die aus Kreuzung entstandenen Schafböcke ihre Eigenschaft konstant! Das mag zu kurz gehalten sein, während die Angabe Darwins, der eine durch Kreuzung neu entstandene Varietät erst nach ca. einem Dutzend Generationen für konstant hält, zu lang bemessen sein wird. Das aber ist zweifellos, dass Inzucht mit solchen durch Kreuzung entstandenen Produkten sehr oft zum Ruine führt.

Wenn auch hier nur beispielsweise gesprochen und seiner Zeit angegriffen gewesen, für das Verständnis erleichternd ist aber folgender Vergleich: Die Nachkommen von Eltern derselben Rasse haben ihre Konstitution und Eigenschaften innig verbunden, wie ein in der Wolle gefärbtes Tuch aus gleichem Einschuss und Zettel besteht, zu einem neuen Organismus, der sich ebenso auf seine Nachkommen übertragen kann. Die Kreuzungsprodukte haben die Eigenschaften ihrer Eltern, aber nur mechanisch gemengt nebeneinander, wie ein Tuch aus verschieden gefärbtem Garn. Bei der Fortpflanzung fallen die Eigenschaften des Kreuzungsproduktes auseinander, wie man ein garngefärbtes Tuch zerlegen kann, und die Jungen sind unausgeglichene, mangelhafte Tiere. Wird dann mit solchen Kreuzungsprodukten in der Verwandtschaft weiter gezogen, so werden sie schwach in der Konstitution und gehen rasch an den Erscheinungen des Incest's zu Grunde.

Man hat für die Rassenbildung aus Kreuzung das englische Vollblut, das Trakehner Pferd u. a. angeführt. Allein bei einem so allmählichen Werdeprozess der Rassen spielt das eingeführte „Blut" immer nur eine unbedeutende Rolle.

Wir wollen einige sehr markante Erfahrungen über Rassenbildung durch Kreuzung aus der Pferdezucht anführen:

Im Jahre 1817 und 1818 kamen grosse Transporte russischer und kaukasischer Pferde durch den General Achwertoff nach Württemberg. 1819 kamen dazu 20 Araber, 1821 6 Araber. Von den beiden letzteren Transporten haben sich nur wenige in der Zucht hervorragend bewährt und mit den russischen Stuten konnten sie nicht vermischt werden, weil höchst mangelhafte Nachkommen entstanden. Der Bericht sagt:

Digitized by Google

„Es ergiebt sich die auf viele Proben gestützte Erfahrung, dass die Kreuzung zwischen einem geeigneten arabischen Hengst und guten, starken, selbst gemeinen englischen Stuten in der ersten Generation, in den häufigsten Fällen, ein schönes, gutes, meist grosses Gebrauchspferd liefert, dass aber die Weiterzucht aus solchen Tieren sich nach individuellen Proben richtet" — und an anderer Stelle: 1816 und 1821 wurden grössere Transporte englische Halbblutstuten im Gestüt Weil eingeführt, welche mit dem arabischen Originalhengste Emir, der sich mehr durch Grösse, Härte, Schnelligkeit und Ausdauer, als durch Adel auszeichnete, gepaart wurden. Die Nachzucht war sehr gross und stark und trug das unverkennbare Gepräge des arabischen Typus, indem sie durch schöne Köpfe, hoch aufgesetzte, lange Hälse, brillantes Schweiftragen und regelmässigen, schönen Gang sich ganz besonders auszeichneten. Leider musste wegen Tod des Hengstes Emir schon in der zweiten Generation Verwandtschaftszucht getrieben werden — die in hochedlen arabischen Zuchten nicht allein möglich, sondern sogar zu guten konstanten Resultaten führt — hier in der gemischten Zucht aber unratsam, ja unmöglich wurde. Die Nachkommen wurden kleiner und verloren an Ausdruck und Stärke.

Was Rinderzucht betrifft, so haben wir schon oben pag. 451 angeführt, dass von all den zahlreichen Kreuzungen, die oft durch lange Zeit fortgesetzt wurde, thatsächlich nur sehr wenig Erfolg vorhanden ist. Allerdings die Rosensteiner Rinderrasse ist ein exquisites Beispiel der Entstehung einer Haustierrasse aus Kreuzung. Allein hier sind auch ganz ausserordentliche Verhältnisse. Anfangs wurde nach Buffon'schem Rezept wild durcheinander gekreuzt, dann nach den Lehren der Constanztheorie im engsten Blute weitergezüchtet, aber ohne die schlimmen Folgen, die bei der Pferdezucht durch die Verwandtschaft auftraten. Wir haben schon pag. 446 ein Beispiel von ausserordentlicher Inzucht und Incest beim Rinde angeführt. Bei den Rosensteinern reichte die Verwandtschaft ebenfalls sehr weit, aber man hat nach früherem Ausdrucke „fremdes Blut" in dem Stamm ergossen, wie das englische Züchter auch gemacht haben. So ganz ohne Nachteil ist somit die Verwandtschaftszucht bei Kreuzungstieren der Rinder auch nicht. In der gewöhnlichen ländlichen Zucht spielt sie aber fast gar keine Rolle.

Nach Youatt wurden früher Kreuzungen zwischen Langhorn und Shorthorn zur Zucht verwendet, aber das Produkt war unsicher in der Vererbung. In der dritten und vierten Generation waren die Kühe schlecht in Milch, ausserdem war unsicher, dass sie trächtig wurden. Ein volles Drittel der Kühe konzipierte gar nicht. Ferner:

Kreuzungen von roten und gelben Highlandskühen mit Shorthorn schlugen in der Farbe auf die halbwilde elterliche Rasse der ersteren.

Bei Schafen haben wir durch Kreuzung entstehen sehen das württembergische Bastardschaf, das in so ähnlichen Nachkommen gezüchtet werden kann, wie zahlreiche sog. „reine“ Merinoherden. Schon in der dritten, vierten Generation sollen die Kreuzungsprodukte ganz heterogener Rassen ihre Eigenschaften auf ihre Nachkommen übertragen. Auf Rosenstein existiert eine feinwollige Schafherde, die ebenfalls aus Kreuzung und nachfolgender Inzucht entstand und die seit langer Zeit in enger Verwandtschaft weitergezüchtet wird und die Tiere sind sehr schön.

Über Schweinezucht haben wir uns schon wiederholt (pag. 446) ausgesprochen. Das Essexschwein verdankt seine Entstehung wiederholten Kreuzungen von neapolitanischen und chinesischen Schweinen mit heimischen englischen. Coate, ein englischer Schweinezüchter, der fünf Jahre die Goldmedaille mit seiner Zucht erlangte, sagt: „Kreuzungen mögen zweckmässig sein für den Vorteil des Landwirtes, da man Konstitution und schnelles Wachstum erhält; was mich betrifft, der ich eine grosse Anzahl Schweine zum Zweck des Züchters verkaufe, so finde ich sie nicht zweckmässig, da es viele Jahre erfordert, um nur etwas wie Reinheit des Blutes wieder zu erlangen.“ Nirgends ist aber leichter, einen bestimmten Schlag von Tieren mit ähnlichen Eigenschaften zu produzieren, wie in der Schweinezucht, trotzdem aber der Ausspruch des erfahrenen Coate. In keiner anderen Zucht führt aber auch die Verwandtschaftszucht so rasch zum Ruin, wie bei der Schweinezucht. Wir haben auf einem grossen Gute mit einem Bestand von ca. 25 Mutterschweinen, wo innerhalb 10 Jahren eine berühmte „Rasse“ in Familienzucht produziert war, den Zusammenbruch an Unfruchtbarkeit und Missbildungen bei den Jungen, Schwergeburt und Todesfälle an allgemeiner Konstitutionsschwäche bei den Alten gesehen. Die ganze Zucht war verloren. Auch in der „Privatzucht“ beim Züchter mit nur wenigen Tieren haben wir Mangel an Fruchtbarkeit und Missbildungen infolge von Jncestzucht eintreten sehen. Die rasche Generationsfolge, die zahlreiche Nachkommenschaft, die im allgemeinen ungünstige Erhaltung und Ernährung dieser Tiere haben die Konstitution so geschwächt, so dass sie gegen die Folgen der Verwandtschaftszucht viel empfindlicher sind, wie andere Haustiere, aber deshalb auch dem Bestreben, eine neue Rasse durch Kreuzung zu bilden, am leichtesten Folge leisten. — Dass zahlreiche, jetzt vorhandene Hunderassen zum grossen Teil stattgehabten Kreuzungen und nachfolgender Auswahl und Verwandtschaftszucht ihre

Digitized by Google

Entstehung verdanken, ist schon pag. 447 ausgeführt und bei den grossen Rassen ist das in der Regel auch ohne Nachteil. Bei den kleinen, in Incest weiter gezogenen Tierchen, glatthaarigen Pintschern von minimaler Grösse, auch Wachtelhündchen etc., da leidet die Fruchtbarkeit sehr not und die Tiere gehen vielfach wegen Schwergeburt zu Grunde. Mischung ganz heterogener Rassen ist erfolglos. Windhund und Dachshund sind nicht zu vereinigen, sagt v. Nathusius. Wir haben aber solche Produkte gesehen. Hunde von gewissen amerikanischen Rassen kreuzen sich nicht mit europäischen, aber ein kleiner Pintsch kann künstlich mit dem Samen eines ganz grossen Ulmer Hundes oder Neufundländers befruchtet werden; die Grösse des Jungen bildet kein Geburtshindernis, obwohl dasselbe später mehr als doppelt so gross wird, wie die Mutter. — Bei Tieren, die der Urrasse noch sehr nahe stehen, die noch nicht die Variabilität der hochgezogenen Haustiere erlangt haben, ist die Kreuzung zur Rassenerzeugung auch bedeutungsloser. Heron kreuzte mehrere Jahre weisse, schwarze, braune und rehfarbene Angorakaninchen und erhielt nicht ein Mal diese Farben gemengt, wohl aber oft alle vier Farben in einem Wurf. — Die gleiche Beobachtung haben wir bei dem Stallkaninchen gemacht.

Bei dem Hausgeflügel ist die Kreuzung zur Bildung neuer Rassen bei der Gans und Ente wenig bedeutsam, dagegen bei Hühnern und Tauben ein nicht zu unterschätzender Faktor. Kreuzungen erzeugen aber immer nur Mittelrassen, Nutzungsrassen in den ersten Generationen, später, bei fortgesetzter Verwandtschaftszucht treten auch in der Geflügelzucht üble Folgen ein. — Bei niederen Tieren, Kaltblütern ist durch Kreuzung sehr viel zu erreichen.

In der Fischzucht sind die ersten Generationen von Bastarden ausserordentlich viel nützlicher, wachsen schneller und nehmen an Gewicht weit rascher zu, wie reinrassige Tiere. Wir möchten aber diese Kaltblüterzucht, wie auch die der Vögel von der Säugetierzucht getrennt halten, obgleich die Erscheinungen ähnliche sind.

d) **Kreuzung zur Umbildung bestehender Rassen, Blutauffrischung.** Wenn eine Tierrasse nicht sehr weit verbreitet ist (etwa so wie das englische Vollblutpferd, bei dem noch fortwährend die Einführung von Originalarabern gestattet ist) so muss schliesslich, wenn Reinzucht betrieben wird, Verwandtschaftszucht und Incest eintreten. Darwin sagt hierüber: „Wenn die Kreuzung lange verhindert wird, führt die Inzucht schliesslich zur Degeneration, und wenn auch geleugnet wurde, dass dies der Fall sei und Beispiele sogar von Incest durch 6—7 Generationen angeführt werden, woselbst die Inzucht

Digitized by Google

schadlos war, so haben doch praktische Züchter sehr selten dieselbe vollkommen verteidigt und niemals solche Züchter, welche Tiere produzieren, die sich schnell fortpflanzen.“

Es ist zwar von züchterischer Seite behauptet worden, dass die üblen Folgen naher Inzucht aufgehalten werden durch veränderte Lebensbedingungen, ja dass eine Veränderung des Bodens uud Klima's beinahe ebenso bedeutende Veränderungen der Konstitution bedinge, als wie Kreuzung. Solche Veränderungen sind aber sehr oft schwer erreichbar und ob sie wirksam sind, ist eine Frage, deshalb ist die einmalige Einführung einer fremden Rasse in bestimmten Grenzen sehr vorteilhaft. Beim Pferde haben wir das ungarische Landpferd als bestes Beispiel hiefür. Dieses Pferd ist in Genügsamkeit und Leistung ganz hervorragend, aber es ist klein und unschön. Das Pferd soll aber auch ein wertvolles Verkaufsobjekt sein. Man versuchte deshalb Kreuzung mit englischem Vollblut, aber die Nachkommenschaft befriedigte nicht. Nun kreuzte man zwischen ungarischem und arabischem Vollblut und dann erst das Kreuzungsprodukt mit englischem, und das jetzt entstehende Produkt, ungarisch-arabisch-englisch, verwandte man, um ungarische Stuten zu decken, und mit sehr gutem Erfolge. Hier wird in einem ganzen Lande systematisch Kreuzung zu einer Rassenumänderung, die fast an Neuschaffung einer Rasse grenzt, getrieben, und trotzdem giebt es in der Wissenschaft nebenan, im Hause der gelehrten Zoologen, noch Leute genug, welche die Behauptung aufstellen: Kreuzung hat zu Rassenbildung keine Bedeutung! Beim Rinde hat man anerkannte Bluteinmischung beim Shorthornrind. Der Stammvater der Rasse, der Bulle Hubak, war auf der Strasse gekauft, er war gänzlich Proletarier und ohne jeden schriftlichen Ausweis, ganz ohne Papier, allein durch ihn entstand diejenige Rinderrasse, die wohl die verbreitetste der Welt gewesen ist und die ihren Züchtern fabelhafte Geldsummen und hohe Ehren eintrug. In der Nachzucht schadete aber die Inzucht und nun holte man schottisches Blut und mischte es mit Vorteil. Auf Rosenstein fand man, dass eine Bluteinmischung zweckmässig wäre und man holte eine schwarze Allgäuer, kreuzte diese mit den weissen Rosensteinern, und das erste weisse, taugliche Bullkalb von dieser Zucht wurde einer der Zuchtstiere. Bei Schafen wird das Bluteinführen in dem hier gemeinten Sinne sehr oft angewandt und dies war schon zur Zeit der Herrschaft der Constanztheorie der Fall. Es giebt verschiedene Methoden, dies zu bewerkstelligen. Ein berühmter englischer Schafzüchter sagte hierüber: „Wenn ich meine Zucht auffrische, was ich für absolut nötig halte, bitte ich einen meiner Nachbarn,

dass ich mir fünfzig seiner besten Mutterschafe aussuchen darf, zu diesen bringe ich meinen besten Bock und von dieser Zucht nehme ich meine Bocklämmer.“

In der Schweinezucht hat man bei dem hochgezogenen, in Verwandtschaft erzeugten englischen Berkshireschwein Zeichen von Überbildung und Nachlass der Fruchtbarkeit entdeckt und nun gleich zu dem Radikalmittel gegriffen, einen Wildschweineber mit solchen Berkshiresauen gekreuzt und mit solchen Kreuzungsprodukten weiter gezogen und neue Rassen erzeugt. Aus der Hundezucht haben wir folgendes schöne Beispiel: Ein reicher Liebhaber und Kenner hatte eine Meute von Fuchshunden, die nicht nur in Gestalt und Eigenschaften, sondern auch in den Stimmen so ähnlich waren, dass das Gebell beim Verfolgen des Wildes, „das Geläute“ in den einzelnen Stimmen ganz überraschend ähnlich klang. Gefragt, wie er es mache, gefragt, nach welchen Regeln dieses Resultat erzielt würde, sagte er: „Ich ziehe viele und hänge viele.“ Als sich aber zeigte, dass die Tiere beim „Zufassen“ verzagt wurden, hat man eine Zahl Hündinnen mit einem Bulldogg gekreuzt und die Nachkommen zur Zucht mit der seitherigen Hündin verwendet. Die Schnelligkeit war bald wieder erreicht und die Hunde hatten jetzt auch das „Herz“ zum Zufassen.

e) **Kreuzung zum Zweck der Verbesserung und Veredelung.** Veredelung heisst im allgemeinen, Tiere von unbekannter Abstammung mit solchen Tieren zu paaren, deren Abstammung bekannt und anerkannt ist, z. B. in der Pferdezucht mit Vollblut.

Vollblutpferd = 100. Pferd ohne Pedigrew = 0.

Paart	man	Vollblut	mit	0	Blut,	so	erhält	man	1/2	Blut	in	1	Generation,
„	„	„	„	1/2	„	„	„	„	3/4	„	„	2	„
„	„	„	„	3/4	„	„	„	„	7/8	„	„	3	„
„	„	„	„	7/8	„	„	„	„	15/16	„	„	4	„
„	„	„	„	15/16	„	„	„	„	31/32	„	„	5	„
„	„	„	„	31/32	„	„	„	„	63/64	„	„	6	„
„	„	„	„	63/64	„	„	„	„	127/128	„	„	7	„
„	„	„	„	127/128	„	„	„	„	255/256	„	„	8	„
„	„	„	„	255/256	„	„	„	„	511/512	„	„	9	„
„	„	„	„	511/512	„	„	„	„	1023/1024	„	„	10	„

Nicht jede derartige „Veredelung“ kommt aber einer Verbesserung gleich. In der Tierzucht sollte man sich jedoch hüten, solche unnennbare Blutqualitäten, wie sie beim Menschen noch oft in Anspruch genommen werden, zu gebrauchen und hier lediglich die Gebrauchszwecke zu Grunde legen.

Digitized by Google

6. Constanztheorie.

Buffon hat hauptsächlich Ende des vorigen Jahrhunderts das ziel- und planlose Kreuzen angeregt durch folgende Behauptung: „Und etwas ganz besonders ist hiebei das, dass, wie mir es scheint, das Urbild des Schönen auf der ganzen Erde zerstreut und dass davon in jedem Klima nur ein Teil zu treffen ist, welcher immer ausartet, wenn man ihn nicht mit einem anderen aus der Ferne genommenen Teile verbindet, dergestalt, dass man, um gutes Korn und schöne Blumen u. s. w. zu haben, mit dem Samen abwechseln und nie welchen in den Boden säen muss, welcher ihn hervorgebracht hat. Auf gleiche Weise muss man, um schöne Pferde, gute Hunde zu erhalten, die weiblichen Tiere des Landes mit ausländischen männlichen und die männlichen mit ausländischen weiblichen paaren. Ohne diese Vorsicht arten die Blumen, die Pflanzen, die Tiere aus, oder nehmen einen so starken Eindruck vom Klima an, dass die Materie über die Form herrschend wird und sie verdirbt. Etwas bleibt zwar immer noch vom Urbilde, aber dieses ist durch eine Menge ihm nicht wesentlicher Züge verunstaltet. Wenn man aber im Gegenteil die Rassen vermischt und besonders wenn man sie von Zeit zu Zeit durch fremde Rassen erfrischt, so scheint die Form sich zu vervollkommnen, die Natur sich zu erheben und das beste hervorzubringen, dessen sie nur fähig ist". — v. Hofacker sagt über diese so grundverfehlte und in der Folge grossen Nachteil verursachende Behauptung: „Einem Manne von so grosser Berühmtheit konnte es nicht in einer Menge von Nachfolgern und Nachbetern fehlen" und als die einflussreichsten, welche diese Theorie zur Geltung brachten, sind besonders anzuführen: 1) Briegnone, welcher behauptet: Kein Land darf seine eigenen Beschäler liefern, auch wenn sich dieselben durch ausserordentliche Schönheit auszeichnen sollten, wegen der eintretenden Ausartung. Diese Ursache „des von allen Völkern anerkannten Kreuzens und Erfrischens der Rasse" wirkt um so besser und um so vollkommener werden die Pferde, „je mehr die Himmelsstriche entgegengesetzt sind, woraus man den Hengst und die Stute nimmt." „Man kann es nicht genug empfehlen, dass man ja bedacht sein müsse, die Rassen der Pferde so viel als möglich zu durchkreuzen". Virey sagte: „Es ist also vornehmlich die Vermischung der Rassen, durch welche die schönsten Individuen hervorgebracht werden", etc. Huzard und Pohlwes, sowie verschiedene andere sprechen sich in ähnlicher Weise aus.

Diese Grundsätze in der Praxis angewandt, zeigten bald das Unhaltbare und die damaligen Züchter mögen sich anfangs manch-

mal über ihr eigenes Missgeschick gewundert haben, bis sie das System der Kreuzung aufgaben und gerade auf das Gegenteil verfielen. In den Gestüten und Meiereien des Königs Wilhelm von Württemberg ist dem Buffon'schen Grundsatze lange gehuldigt worden, bis endlich die andere Maxime tonangebend wurde und welche dann gegen das vorherige vielfache Misslingen anfangs geradezu brillante Resultate ergab. An anderen sorgsam geleiteten Zuchten war dasselbe Resultat. Durch eine zahlreiche Einführung fremder Tiere lernte man auch die Züchtungsgrundsätze anderer Völker, besonders diejenige der Araber kennen, und auf Grund von Erfahrungen schätzen.

Die anerkannten Begründer der Constanztheorie sind: v. Justinus, v. Mentzel und v. Weckherlin. Nicht, dass diese drei Herren zusammen beraten und dieselbe festgestellt hätten, sondern jeder hat einige, oder einen der Hauptsätze geliefert, welche dann zusammengefasst und von dem K. preussischen Landes-Ökonomie-Kollegium zu Berlin 1848 unter dem Titel „allgemeine Züchtungs-Grundsätze" veröffentlicht worden sind.

Die Sätze der Constanztheorie sind aber auch nicht einmal neu erfunden von den genannten Herren, sondern Justinus entnahm sie in der Hauptsache Wolstein, dieser aber unter Quellenangabe der 1640 erschienenen Gestüterei Fugger's und letzterer hat die Hauptsache den römischen Landwirtschaftslehrern entlehnt.

Das, was Wahres an der Constanztheorie ist, das ist uralt, fast so alt, wie die Geschichte der Haustierzucht selbst.

Was die Constanztheorie zur charakteristischen Lehre stempelt, das ist die präzise Fassung von allgemeinen Angaben, das ist ferner die extreme, einseitige Behauptung, mit Weglassung von allem Übrigen, was eine andere oder gegenüberstehende Erfahrung vorgeführt hatte.

In Wirklichkeit sind die alten Lehren der Constanztheorie a) verschlechert worden, dadurch, dass ein Teil der auf Erfahrung beruhenden Regeln zu Axiomen, starren, unbeugsamen Formen umgeformt wurden und sie sind b) verfälscht worden, dadurch, dass ein Teil vollständig verschwiegen wurde.

Damit ist aber nicht gesagt, dass die Lehren der Alten, aus denen die Constanztheorie stammt, vollständig waren und dass sie nur Wahres enthalten hätten und es ist auch nicht gesagt, dass sie die Begründer der Constanztheorie absichtlich verschlechtert und gefälscht hätten, im Gegenteil, es war früher viel Aberglauben und mangelhafte Beobachtungen mit dem Wahren untermischt und diese hatten den schlimmsten Feind, die durch Buffon verkündete und allgemein eingerissene und schädlich wirkende Lehre von der all-

gemeinen „Kreuzung“ zu bekämpfen gehabt, wie Nachstehendes kurz vorführen soll:

Fugger führt in seiner berühmten Gestüterei von 1640, der die Constanztheorie entnommen ist, wörtlich nachstehende Sätze an, die für die Constanztheorie verwertet wurden:

1. „Die „Art“ in allen Kreaturen thut viel, es sei gleich in Früchten, Bäumen, Kräutern und also auch in den unvernünftigen Tieren: es ist kein Jäger, er befleissigt sich, dass er eine „gute Art“ habe von den Jagd- und Hetzhunden, die gute Nasen und geregelte Füsse haben, dazu auch freudig seien. — Es ist kein Bauer, er befleissigt sich, dass er ein gut geschlachtes Vieh bekomme, das süsse und viel Milch gebe. — Es ist gleichfalls kein Schäfer, der sich nicht befleisse um eine „gute Art“ von Schafen, die gute zarte Wolle tragen, — warum sollte sich dann einer nicht auch befleissen, wann er eine Rosszucht will anrichten, dass er nicht auch eine „gute Art“ von Rossen bekomme, damit er etwas guts erziehen könnte“.

2. Item man weiss, dass viel guter Ross' „aus demselbigen Gestüt sind, herkommen, kann nicht wohl leer schlagen, es werden dieselbigen Stuten auch noch etwas von derselben „guten edlen Art“ und Eigenschaft haben, das ist allzeit besser, als wenn man die Stute also ungefähr hernimmt auf ein Gratwohl“.

3. „Wann nämlich die Mutter „von guter Art“ ist und man noch dazu gute Beschäler zulässt, so ist unmöglich, es muss auch etwas gutes und schönes daraus werden.“

(Die Beobachtung, dass einzelne Zuchttiere, besonders viel verwendete Hengste ihre Eigenschaften in hervorragender Weise auf ihre Nachkommen übertragen, so dass im Orient gar der Vergleich gang und gäbe ist, „die Stute ist ein Sack oder Kasten, in dem sich das Junge entwickelt,“ war Fugger bekannt und er sagt:)

4. Es soll einer auch trachten nach denjenigen Stuten, die den Beschälern nachtragen, dass nämlich das Junge allzeit dem Beschäler gleich sehe; so hatte man in Pharsalia eine berühmte Stute Justam geheissen, darum, dass ihre Junge allzeit dem Beschäler nachgeschlagen und gleich gesehen. — „Stuten, die so dem Beschäler nachtragen, auch deshalb hoch zu halten, weil man sich allzeit eines guten Beschälers befleissen kann“ — denn man ist gewiss, — „dass man solche Junge bekommen kann, wie der Beschäler ist“, — „auf diese Weise kann man bei uns gleich sowohl spanische und türkische Pferde ziehen — als in Spanien und der Türkei —“.

Über Rückschlag spricht sich Fugger folgendermassen aus:

5. „Die Jungen schlagen oft in das dritte und vierte Glied zurück, ja noch weiter, wie ich dann zu Jaen in Spanien mit Augen gesehen, dass eine kohlschwarze Stute und ein kastenbrauner Beschäler ein gar schneeweises Füllen gehabt; so habe ich in meinem Gestüt selbst ein Stüten erzogen von kastenbraunem Vater und Mutter und ist selbst auch kastenbraun gewest, die habe ich mit apfelgrauen Schimmeln und kastenbraunen Beschälern besteigen lassen, habe aber keine andere Farbe je von ihr bekommen mögen als Lichtfuchsen, deren sie mir vier nacheinander getragen — das muss ‚von ihrer Art herkommen‘ sein, wie wir etwa in der Hundszucht auch sehen, denn unter demselbigen Tier pflegt es gar oft zu geschehen, dass sie mit der Farbe also weit hinter sich zurückschlagen“.

Dasjenige aber, was Fugger über „Kreuzung“ sagt, vgl. p. 458, das haben die Constanztheoretiker einfach negiert, dafür haben es die später vorzuführenden Individualpotenzmänner verwendet.

Wolstein, der schon durch die „Brille der Doktrin“ die Lehren des Fugger und die der „Alten“ studierte und bearbeitete, sagt über den Stand der Züchtung in seiner Zeit folgendes:

1. „Überall hat die Vermischung der Arten die tierischen Urkeime verbildet, verunstaltet und die originellen Rassen unkenntlich gemacht, überall hat man die Bastarden mit verbastardierten, die reinen mit den unreinen, die kraftvollen mit schwachen, die gesunden mit ungesunden gemischt. Man betrachte die Geschlechter der Tiere, die mit uns in Gemeinschaft leben, die missgestalteten fehlerhaften Pferde, das ausgeartete Hornvieh, die zahlreichen Herden von gehörnten und ungehörnten Schafen, von solchen, die Haare anstatt Wolle tragen“.

Da zeigen sich Menschen und Tiere, denen die Urkeime, die zur Ausbildung gauzer Glieder fehlen, oder die sie überzählig haben, Menschen mit männlichen und weiblichen Zeugungsteilen (Hermaphroditen), Menschen, die mit einem Arm oder einen halben Schenkel geboren sind, Menschen mit drei und mit sechs Fingern, Menschen mit Klumpfüssen, mit allerlei Warzen, Mäusemälern, Blutmälern und -Flecken; man verbindet mit diesen die Blindgeborenen, Taubgeborenen, Stotternden und so viele andere Übel, die sich in den verbastardierten Geschlechtern so häufig verraten, z. B. die Augen, Haare, Gesichts- und Hautfarbe, die wir unter einigen unserer hellblonden Kakerlaken sehen. Nicht seltener sind manche von diesen und vielen anderen Gebrechen unter den verschiedenen Haustieren zu

finden, das beweisen die zahlreichen Erbfehler, Erbmängel und -Krankheiten derselben und — „warum ist der Löwe noch Löwe, der Adler noch Adler, der Sperling noch Sperlerling?“ — „darum, weil sie sich nicht verpaaren“.

2. Wie sehen sie aus, die Kreuzungsprodukte? Man betrachte das Produkt von dem edelsten Mutterpferde und einem schönen spanischen Esel abstammende Maultier, die vielen hässlichen auf hunderterlei Weise verbastardierten Hunde, Katzen u. dergl. Die scheckigen Tauben und Hühner, die Kanarienvögel, die einen Hänfling oder Stiglitz zum Vater haben. Wer bewundert in den letzteren nicht die Mischungen und Schattierungen, welche der väterliche Same in dem Gefieder seiner männlichen oder weiblichen Jungen erzeugt? besonders aber die Kraft, mit welcher er bis in die äussersten Spitzen der Federn gedrungen ist? — So durchdringen uud verwurzeln sich die Keime des männlichen und weiblichen Samens in dem Wesen der Kinder, die von gemischten Rassen abstammen, kein Teil, kein Glied, kein äusserliches noch innerliches Organ erhält seine reine, urelterliche Schönheit, Kraft und Gestalt und es verrät die äusserliche Bildung der verbastardierten Körper auch die Beschaffenheit der Teile im Innern, — „und wie werden die Früchte sein, die von ihnen abstammen?“

Ferner: 3. und 4. „Nie oder wenigstens äusserst selten empfangen die Kinder diesen edlen Bau des Leibes und der Seele, wenn die Eltern von ungleicher Rasse sind, wenn der Vater ein Bastard und die Mutter von edler Abkunft ist“.

Dagegen rühmt Wolstein die Abkunft aus „edlem Blut“ und „edler Art“, sogar sagt er:

„Alle Tiere von „edlem Blut“ und „edler Art“ leben ungleich länger als die gemeinen Gattungen leben. Pferde von Originalsamen leben bis 30 Jahre.“

Hier bei dieser Zucht aus „edlem Blut und edler Art“ ist nach seiner Ansicht die Vererbung der Eigenschaften eine vollkommene und dass nicht alle Nachkommen den Eltern und sich untereinander ganz ähnlich sind, das rührt daher, dass die Natur ihr Recht derart behauptet, „dass sie die Töchter nach der Mutter und die Söhne nach dem Vater bildet“.

Wir werden somit nicht zu viel behaupten, wenn wir den seitherigen Begründern der Constanztheorie v. Mentzel, v. Justinus und v. Weckherlin auch noch die Vorgänger Wolstein und Fugger anfügen.

Die Hauptsätze der Konstanztheorie des Justinus lauten:

1. die Natur schuf Rassen von unvertilgbarer Vererbungskraft, deren Eigenschaften deshalb niemals wechseln und die sich ewig gleich bleiben.

2. Die Eigenschaft der Beständigkeit ist in der Reinheit der Abstammung begründet.

3. Je reiner die Rasse, desto sicherer die Vererbung; gemischte (Halbblut-) Tiere können für verschiedenen Gebrauch nutzbar sein, sie vermögen aber ihre Eigenschaften nicht mit Sicherheit auf ihre Kinder zu übertragen.

4. Nur durch Reinzucht unvermischter Rassen gelangt man zur Selbständigkeit in der Tierzucht, die uns von anderen Stammzuchten unabhängig macht.

Justinus hatte das Hauptgewicht auf nachstehenden, besonders von Nathusius bekämpften Satz gelegt:

„Die Sicherheit und die Unsicherheit der Forterbung dessen, was die Zuchttiere selbst sind, ist in der Reinheit oder Gemischtheit ihrer Abstammung oder Abkunft gegründet.“

Mentzel hat seine Betonung von der Constanz- und der Vollblutfrage hauptsächlich folgendermassen zum Ausdruck gebracht:

„Die Vererbung besteht in der Übertragung des Durchschnitts aller elterlichen und vorelterlichen Eigenschaften auf jedes neue Produkt der Zucht.“

Ferner, „dass der Durchschnitt aller elterlichen und vorelterlichen Eigenschaften vererbt werde“ und endlich:

„je ähnlicher die Eigenschaften jeder Generation mit denen der Voreltern sind, desto konstanter sind sie auch, je konstanter sie sind, desto sicherer ist auch ihre gleichartige Vererbung.“

Die Konstanztheorie, wie sie schon teilweise von Übertreibungen gereinigt durch Weckherlin gefasst wurde, lautet:

1. „Innerhalb der Art (species), nach naturwissenschaftlichem Begriffe teilen sich Unterarten ab, welche als Rassen dem Tierzüchter wichtig sind, deren Gesamtheit den Individuen mit Gleichheit in Körperformen und Eigenschaften (Leistungen) sich eigentümlich erhalten und diese auf die folgenden Generationen vererben.“

2. Diese Rassen und Unterrassen haben sich ursprünglich durch lange, gleichmässig angedauerte äussere Einwirkungen von Klima, Aufenthaltsort, Boden, Art der Nahrung, Paarung nur immer in sich etc., als natürliche mit Beständigkeit (Constanz) in der Fortvererbung gebildet.

3. Durch andauernde künstliche Einwirkung aber, durch Leitung

und Veränderung der äusseren Einflüsse von Nahrung, Aufenthaltsort etc., Leitung der Paarung mittelst individueller Wahl der Tiere zur Zucht nach ihren Eigenschaften und Leistungen sind von den Menschen aus natürlichen, nach und nach künstlichen Rassen, d. h. auch mit Fortvererbung der veränderten, bei jener Leitung der Paarung etc., bevorzugte Leistungen etc. geschaffen worden.

4. Jene natürlichen Rassen, ihre primitiven Formen und Eigenschaften sind die in der Vererbung zähesten; diese künstlich gebildeten Rassen oder gar einzelne Tiere davon und deren Leistungen dagegen sind weniger fest in der Vererbung, die Tiere derselben sind einander nicht so gleich, wie in jenen, sie neigen in der Vererbung, wenn man nicht durch sorgfältigste Wahl je immer der vollkommeneren Zuchttiere, Einrichtung der Haltung etc. entgegenarbeitet, in die primitiven Eigenschaften zurückfallen.

5) Vererbung ist die Basis von allem Züchtungsverfahren.

6) Beide Geschlechter haben gleiche Einwirkung.

7) Der mehr oder weniger hohe Grad von Constanz hat wesentlichen Einfluss auf die Sicherheit der Vererbung.

8) Constanz bezeichnet nämlich die durch kleinere oder grössere Anzahl der Generationen der Voreltern, welche in einer einzelnen oder in der Gesamteigenschaft (Leistung) mit dem betreffenden Zuchttier gleichartig waren, durch die in den Organismus des Tieres gebrachte Kraft entstandene Fähigkeit dieses Zuchttieres, diese Eigenschaften (Leistungen) mehr oder weniger sicher ohne Rückschlag (auf ursprüngliche Beschaffenheit) auf die Nachkommen zu vererben.

9) Der Einfluss der unmittelbaren Eltern auf das Produkt der Paarung ist als der grösste und der der Voreltern in aufsteigender Linie als abnehmend zu betrachten; man kann etwa annehmen, dass die Vererbungsfähigkeit ungefähr im umgekehrten Verhältnisse zum Grade der Descedenz stehe, daher die Eltern in doppeltem Grade als die Grosseltern, diese in doppeltem Grade als die Urgrosseltern u. s. f. bei der Vererbung konkurrieren würden.

10) Wenn man wenigstens 3—4 Generationen rückwärts verfolgen und berücksichtigen kann, so ist dies für die gewöhnliche praktische Anwendung genügend.

11) Der rationelle Tierzüchter muss auf der Hut sein, dass in der Praxis nicht zu viel auf die Qualitäten der unmittelbaren Eltern und zu wenig auf Mitwirkung der voreIterlichen Qualitäten geachtet wird.

12) Die Wichtigkeit der Stammregister geht aus allem diesem hervor und der Umstand, dass diese bei den ältesten, den Arabern,

wie bei den jüngeren rationellen Tierzüchtern, den Engländern, seit Jahrhunderten so genau geführt werden, mag allein schon den Wert bezeichnen, den man seit urältesten Zeiten auf die Voreltern rücksichtlich der Vererbung und Abstammung auf Constanz legte.

13) Durch Haltung der Tiere kann Vererbung und Züchtung ebenso gefördert, wie verhindert, diese müssen daher durch gute, zweckmässige Haltung und Pflege unterstützt werden.

14) Einzelne Tiere zeigen manchmal eine besonders überwiegende Vererbungsfähigkeit. Wäre immer der Grad des Constanz des einen gegen den andern, des siegenden gegen den unterliegenden Teil, in ihren Eigenschaften bekannt, so würde jenes Übergewicht meistens darauf zurückgeführt werden können.

15) Reine Rasse, reines Blut (d. h. bei der nicht nachzuweisen ist, dass zweierlei Rassen — Blut — zu deren Bildung beigetragen haben) hat grösste Constanz. Diese nimmt ab, je weniger weit — wenigstens in den oben bezeichneten Grenzen von 3—4 Generationen — in Voreltern zurück die betreffenden Eigenschaften vorhanden waren.

16) Kreuzung durch Paarung von Tieren verschiedener Abkunft zur Bildung einer neuen Rasse. (Der günstige Erfolg hierbei ist schwierig.)

Die Theorien von Malingie und Noel sind mit Weckherlin's konform (v. N.).

Die Constanztheorie ist somit nicht etwa nur das Werk einiger „Doktrinäre“, die entfernt von den praktischen Fragen der Tierzucht standen, im Gegenteil, die hauptsächlichsten Gründe, die zur Constanztheorie führten, waren auf dem Markte des Lebens gewonnen. Die grossen Erfolge der englischen Züchter waren bekannt, die Rassen waren wissenschaftlich für konstant gehalten und dogmatisch konnte ein Zweifel nicht existieren, und deshalb züchtete man ja auch mit grössester Peinlichkeit „rein“. In Deutschland war in dieser Beziehung das „arabische Pferd“ und das „spanische oder Merinoschaf“, was in England das Rind und das Schwein. Man suchte die Reinheit der Rasse durch die Stammbäume nachzuweisen und gegenüber den planlosen Durcheinanderkreuzungen nach Buffon'schem Muster (s. pag. 456) waren anfangs die Erfolge dieser Rassen-, Verwandtschafts- oder Reinzuchten ganz hervorragend gute. Die Constanztheorie war die Zusammenfassung dessen, was man eine Zeitlang mit Vorteil in der Praxis sich entwickeln sah. Man fasste diese praktischen Regeln zusammen und goss sie um in das Gewand von Gesetzen. Mit kaustischem Humor hat v. Nathusius dem mit seiner Constanztheorie in die Enge getriebenen Mentzel entgegengehalten: Mentzel habe

seine Mitteilungen vom Jahre 1847 zuerst „Züchtungsgrundsätze" und dann „Fundamentalprinzipien" genannt. Im weiteren Verlaufe habe er von „Lehrsätzen" gesprochen, an welche Forschung, Diskussion und Erfahrung sich anlehnen könne — und endlich, als er vollständig in die Enge getrieben war, habe er sie „Thesen" genannt.

Da die Constanztheorie sich als eine einseitige und übermässige Ausbildung einzelner Erfahrungen in der Tierzucht erweist, so kann nicht Wunder nehmen, dass man in der Praxis üble Erfahrungen mit ihr machte und dass bald eine Reihe von Züchtern zwar öffentlich die herrschende Lehre anerkannte, aber nach anderen Grundsätzen handelte. Am frühesten hat dies wohl Caspari (schon 1843) gethan und sich folgendermassen ausgesprochen: „Man hat sich überzeugt, dass die Constanz edler Herden, die zeitliche Dauer ihrer gewünschten Formen und und Typen nur in der Einsicht ihrer Züchter und Pfleger begründet ist und also mit dieser letzteren steht und fällt. Berechnet also die Constanz eurer Haustiere nur nach Menschenaltern, die Beständigkeit unserer Merino's nach Dezennien! Jahrhunderte sind kein Massstab für dieselben. Die grosse Praxis hat längst schon auf der Lehre der Schule von der Constanz wenig geachtet, ja sogar im Stillen darüber gelächelt, indem man nach Herzenslust gekreuzt, gewechselt und aufgefrischt hat. — Aber die Doktrinäre sind es noch nicht müde geworden, den Praktikern ihren abgenutzten Popanz vorzuhalten und ihnen Phantome von Inconstanz und Ausartung zu malen. Wir wissen es nicht, ob dabei nur reiner Eifer der Doktrin sie leitet, oder verrostetes Vorurteil sie fesselt, oder materielles Interesse sie spornt. Wenn sie dabei ihre Constanz nicht ins Blaue zeichnen, sondern sie begrenzen wollten im Wechsel aller Dinge und gemäss dem gewöhnlichen Gange der Natur, und wenn sie nur unterscheiden möchten die Constanz der Organismen auf verschiedenen Stufen ihrer Durchbildung und die Beständigkeit wilder Tiere und friedlicher, verzärtelter Hausgenossen, dann könnte sich allenfalls die viehzüchtende Praxis und die zoologische Physiologie mit ihnen einigen. Wir wünschen es im Interesse von Wissenschaft und Gewerbe und geben schliesslich zu bedenken, dass wenn die allschaffende Kraft eine Unveränderlichkeit der Organismen, eine Beständigkeit der Urformen, d. h. eine ewige Constanz gewollt hätte, wir heute nicht ein einziges unserer Haustiere besässen. Insbesondere gäbe es weder ein zahmes, noch ein deutsches, noch ein Merinoschaf, nur Orgali's und Muflon's würden unsere Gebirge bewohnen. — Der Weltgeist aber wollte Beweglichkeit und Veränderlichkeit aller Naturkörper, in spezie auch der Tiergeschlechter und er bewirkte sie

Digitized by Google

dadurch, dass er den Boden, das Wetter, das Klima, die Nahrung, die Naturpflege und die Kunst durch die Hand des Menschen, den er zum Herrn der irdischen Schöpfung machte, immerwährend darauf einwirken liess. So bildeten sich aus den Urformen die Formen der Gegenwart — aber auch diese haben keinen Bestand, denn wie möchten sie dazu gelangen? Aus der Inconstanz hervorgegangen, bleibt ihnen der Charakter der Inconstanz. Sie nagen an den kaum gebildeten Formen, um immerfort zu modeln und Neues zu schaffen. Und selbst wenn der Wille mit der Kunst (oder Intelligenz) des Menschen eine gewisse Beständigkeit ihrer Bildungen erstrebt, so kann dieselbe nur solange dauern, als diese Potenzen wirklich dafür thätig sind und die Einwirkungen der übrigen schädlichen Potenzen beseitigt oder paralisiert werden. Dauernder oder konstanter (wenn wir es messen mit dem Masse unserer Zeitlichkeit) als die Gebilde des Menschen erscheinen die Gebilde der Natur, sofern sie in ihren Wildnissen schafft und mit der gleichmässigsten Pflege zu konsolidieren strebt, das sind aber nicht die höher potentierten Gebilde, wonach die Menschen verlangen und welche nur von der Intelligenz und Kunst des Menschen hervorgebracht und erhalten werden können."

Einer der Aussprüche der sieben griechischen Weisen lautet: „Nimmer zu viel." Aber leider hat man in der theoretischen Tierzucht, der Constanztheorie, diesen Spruch vielfach nicht geachtet. Die anfänglichen Erfolge, welche durch Rassenzucht, oder besser gesagt, durch Inzucht auf das blinde Kreuzen nach der Buffon'schen Lehre eintraten, liessen die Constanztheorie so lange im Respekte steigen, bis die Folgen des Incestes auftraten, welche die Zuchten ruinierte, und es mutet manchesmal der Glaube eines Züchters an die Wahrheit der Constanztheorie, trotzdem sein ganzer Bestand unsicher wird, ganz eigenartig an, und wir führen statt vielem nur ein Beispiel an: Hering sagt in seinem Lexikon (1852) über den Direktor des dänischen Gestütes zu Frederiksborg, With: „Er hatte viele Anfechtungen zu erleiden, die Richtigkeit seiner Grundsätze hat sich jedoch nach und nach Bahn gebrochen." (1861 ist aber Frederiksborg aufgelöst worden!)

Die Hauptangriffe auf die Constanztheorie erfolgten aber durch H. v. Nathusius erstmals 1857/58, und man muss zugeben, dass seine ebenso scharfsinnigen, wie mühevollen und zahlreichen Arbeiten allein genügt hätten, um die Constanztheorie auch theoretisch ausser Kredit zu setzen.

Im wesentlichen ist der Gang seiner kritischen Thätigkeit

folgender: Er hatte einen Aufsatz geschrieben über Constanz in der Tierzucht, welcher nach seiner Angabe die Zustimmung einiger Tierzüchter gefunden, auf deren Urteil N. einen Wert legte, weil sie Erfolge für sich haben. Der Aufsatz hatte ferner die Zustimmung einiger Männer, welche die Angelegenheit theoretisch betrachten; aber derselbe hatte auch Missbilligung und Widerspruch hervorgerufen. N. hatte die Absicht, nur dann noch einmal auf die Kontroverse eingehen zu wollen, wenn ihm Gelegenheit geboten wäre, die Wahrheit seiner Beobachtungen zu vertreten, oder einen nachgewiesenen Irrtum zu bekennen. Beides sei aber nicht eingetreten. Einige Gönner hätten ihn wiederholt aufgefordert, einen Abdruck von dem Aufsatz herstellen zu lassen, weil sie erwarteten, derselbe würde, „trotz seiner Mängel in Behandlung und Fassung, anregend wirken, und weil sie dafür hielten, dass einige Fakta aus der Geschichte der Tierzucht darin zu fernerem Gebrauch übersichtlich zusammengestellt seien."

N. war aber 1859 in einer anonymen Kritik angegriffen worden und H. v. Weckherlin hatte diese Kritik als korrekt anerkannt und dazu behauptet: „Es kann durch die Erfahrung und Bestätigung von Jahrhunderten feststehende allgemeine Geltung des teilweisen Einflusses auch der Voreltern auf Vererbung ihrer Descedenz durch einseitige, auf vermeintliche Beobachtung von wenigen Männern aus einer kleinen Spanne Zeit fussende Aussprüche nicht umgestossen werden."

Dagegen schrieb dann v. Nathusius: „Die Frage der Constanz wird damit entstellt, weil der Einfluss der Voreltern auf Vererbung ihrer Descedenz an sich selbst niemals bezweifelt ist, sondern nur die unbedingte Bedeutung desselben für jede Zucht" und ferner: „Der Gang der Verhandlungen wird dadurch entstellt, weil nicht vermeintliche Beobachtungen weniger Männer aus kleiner Spanne Zeit als Beweismittel voran gestellt sind, sondern die Vorgänge der Geschichte der Rassenbildung seit einem Jahrhundert; weil in diese historischen Quellen die vermeintlichen Beobachtungen des Einzelnen nur als Tropfen hineinfielen, ohne die durchsichtige Helligkeit zu trüben," und nun geht v. Nathusius daran, in einem Vorwort zu dem angeführten Aufsatz die Constanztheorie in ihre Einzelheiten zu zerbröckeln und jedem, der dazu beigetragen hat: Justinus, Mentzel, Weckherlin, Wolstein, Dietrichs, seinen Teil auszuscheiden und auf die Widersprüche und Fehler im allgemeinen und einander gegenüber aufmerksam zu machen, und bald darauf verfällt er schon in das Höhnische: Mein Zweifel — sagt er — an der Fassung des von mir bestrittenen Satzes „alle

Erfolge der Züchtung beruhen auf Vererbung" wird mit Frage- und Ausrufungszeichen bekämpft und dennoch adoptiert H. v. Weckherlin auf derselben Seite den englischen Ausspruch: „Die bessere Hälfte der Rasse kommt zum Maule herein! Ist es nun — sagt H. v. N. weiter — nicht vollkommen richtig geschlossen, wenn man, von diesem Ausspruche ausgehend, sagen wollte: Die Constanz geht zum Teil zum Maul herein?" — Ferner wird von ihm behauptet: Die „bestehende Schule" ist mit sich selbst im Widerspruch und es ist notwendig, dass die Lehre von der Constanz anders gefasst wird, dass die zoologischen Rassekennzeichen von den physiologischen und wirtschaftlich wichtigen getrennt werden und nicht nur die ersteren allein, sondern ebenso die letzteren, wichtigeren, berücksichtigt werden.

Dann wird v. N. prophetisch: „Die nächste Zeit wird recht klare Beweise in dieser Beziehung liefern!" — es werden bald Fälle bekannt werden, in denen traurige Erfolge auftreten, nämlich da, wo man alle Erfolge von der Vererbung erwartet, wo man nicht gelernt hat, dass Rasse, Constanz allein nicht ausreicht, gute Tiere zu erziehen. — Hierauf kommt der Nachweis auf die Arbeiten anderer, namentlich aus dem Gestütbuch von Trakehnen, wonach „unzweifelhaft" nachgewiesen ist, dass niemals, am wenigsten aber „in der guten alten Zeit" dort Reinzucht im Sinne der bestehenden Schule vorhanden gewesen ist. — „Wenn also das Trakehner Pferd konstant ist, so ist es dies trotz der Lehre von der Constanz." Und nun folgt der im ganzen Streit so wichtig gewordene Ausdruck von Individualität zum ersten Male: „Unter allen Umständen aber ist die Individualität, als ein wichtiger Faktor, in Rechnung zu stellen" — und es sind die Eigenschaften „Leistungsfähigkeit, Futterverwertung und Frühreife", die nicht notwendig, sogar selten mit dem zoologischen Rassebegriff ausgedrückt werden, mit mehr Nachdruck als seither zu behandeln und es muss deshalb „dieser Constanzbegriff zerlegt und anders gefasst werden". Nur gegen die Justinus-Weckherlin'sche Fassung der Constanz steht v. N. in Opposition, gegen Constanz überhaupt habe er jedoch niemals gestanden. „Zweckmässigkeit der Individuen, Leistungsfähigkeit derselben, zu welcher Constanz der Vererbung auch gehört, sind die Losungsworte."

Der Boden, auf dem v. Nathusius um diese Zeit steht, ist der der Erfahrung des Züchters und aus seinen mitgeteilten Beobachtungen führen wir folgendes an:

Die Infektion und die Rückschläge (s. pag. 384) hatten in der Constanztheorie eine grosse Bedeutung. v. N. sagt aber dagegen: „Ich selbst habe bei zahlreichen Kreuzungen mit heterogenen Rassen, namentlich bei Schafen und Schweinen, von Anfang an auf eine solche Erscheinung gewartet und über 1000 dazu geeignete Fälle registriert, aber noch nicht eine Spur davon erlebt. Hier haben wir es also mit Ausnahmen zu thun und die darauf gegründete Theorie ist einstweilen, nach unserer heutigen Erkenntnis ohne solide Basis, und für die Praxis deshalb wertlos."

Über potenzierte Vererbungskraft sagt v. N.: „Es lehrt die Erfahrung, dass auf die Vererbung, auf die Fähigkeit der Individuen, ihre Eigenschaften auf die Nachkommen zu übertragen, Potenzen einwirken, welche nicht immer klar zu durchschauen sind. Es ist nicht zu leugnen, dass ein Hengst oder Bock in einem Jahrgange seiner Nachkommen sich entschiedener ausprägt, als in einem anderen, selbst mit denselben Müttern. Mag der Grund dieser Erscheinung in pathologischen Zuständen, im Alter, im Temperament, oder sonstwo zu suchen sein, die Thatsache steht fest."

Über einseitige Vererbung einzelner Teile ist von ihm folgendes mitgeteilt: „Die äusseren Einflüsse, künstliche Futtermittel, Kampf gegen das Klima, Anforderungen an den Nutzen, greifen so tief auf die Entwicklung unserer Zuchtprodukte ein, dass der Einfluss des Blutes, der Vererbung im engeren Sinne, durch dieselben leicht verdunkelt werden kann. Bei jeder Beobachtung über Vererbung muss die Erfahrung im Gedächtnis bleiben, dass beide Eltern auf das Kind einwirken. Es sind verschiedene Behauptungen über die Art dieser Einwirkung aufgestellt, der Vater soll z. B. das Vorderteil, die Mutter das Hinterteil vererben, oder umgekehrt. Ich habe oft an meiner Fähigkeit, zu beobachten, gezweifelt, wenn ich eine Gesetzlichkeit in dieser Beziehung nicht erkennen konnte, wenn ich heute eine Erscheinung sah, deren Bedeutung morgen durch eine andere wieder aufgehoben wurde. — Im allgemeinen wird der Einfluss der Mutter nicht minder wichtig sein, als der des Vaters."

Über die Vererbung bei Kreuzungstieren, bei Rindern, ist folgende Mitteilung von Wichtigkeit: 1830 züchtete v. N. mit Rindern aus reinem Tiroler Stamm, seit 1850 züchtete er Shorthorns und Ayrshires. In der Nähe seines Gutes bei Magdeburg war eine kleine, schlecht gepflegte, aber manche gute Eigenschaft bildende Rasse rotes Landvieh. v. N. hat nun holländische und Landviehkühe mit Shorthorns und Ayrshirebullen gepaart und von diesen Zuchten bis 50 Kälber jährlich aufgezogen und hat sie bis

zur vierten Generation beobachtet. Über seine derart erzeugten Tiere sagt v. N.: „Natürlich habe ich durch dieses Verfahren einen sehr bunten und gemischten Viehstand, welcher demjenigen nicht gefallen kann, welcher gewohnt ist, den Rassecharakter in seinem Stall höher zu schätzen, als die Summe der Eigenschaften der Individuen — jedenfalls habe ich Gelegenheit gehabt, über Vererbung Erfahrung zu sammeln und das Resultat dieser ist, dass es mir nicht gelungen ist, ein Verhältnis zwischen Sicherheit der Vererbung und Alter oder Constanz der Rasse zu bemerken, ich bin gezwungen worden, die Sicherheit der Vererbung als eine individuelle Eigenschaft anzusehen.“ — Namentlich hat sich „reines Blut“ niemals besser vererbt. — Über die Vererbung bei den Kreuzungstieren in den Schafrassen sagt v. N.; „Es sind bis jetzt mehr als 2500 aus Kreuzungen entstammende Tiere durch meine Hand gegangen — und zum Unglück für die Theorie (der Constanz), zum Glück für die Praxis — war die theoretisch behauptete Unsicherheit der Vererbung bei Kreuzungstieren nicht eingetreten.“ Es seien zwar nicht sämtliche Tiere durchaus gleich gewesen, es können auch einzelne sogenannte Rückschläge vorgekommen sein, aber nicht mehr als in reinen Stämmen. — „Von unberechenbaren Rückschlägen ist mir nichts vorgekommen, so dass es mir unbegreiflich ist, wie eine solche Lehre sich hat so allgemein verbreiten können.“ — Auch in der Schweinezucht hat v. N. neben Reinzucht viele Kreuzungen versucht und über letztere sagt er: „Ich sehe jährlich mehreremale zu gleicher Zeit ungefähr 100 Ferkel von Ebern, welche aus Kreuzung hervorgegangen sind und kann weder über Rückschläge auf Grosseltern, noch über ungleichmässige Vererbung klagen.“ — So bin ich denn — sagt v. N. — durch eigene Erfahrung gezwungen — und ich habe die Überzeugung gewonnen — „dass die Sicherheit oder Unsicherheit der Vererbung dessen, was die Zuchttiere selbst sind, nicht von der Reinheit oder Gemischtheit ihrer Abstammung abhängig ist, sondern dass die Zuchttiere diejenigen Eigenschaften vererben, welche sie selbst haben und dass sie dieses sicherer oder unsicherer thun, je nachdem diese Eigenschaften durch den ganzen Organismus gehoben, oder bei der Züchtung unterstützt werden.“ — Damit soll aber durchaus kein Zuchtprinzip ausgesprochen sein, dagegen wird auf die Thatsache aufmerksam gemacht, „dass in jeder Zucht, Reinzucht, Familienzucht oder Kreuzung einer Mutter von dem einen Vater ein besseres Produkt giebt, als von einem anderen,“ — es ist selbstverständlich hier gleiche Güte der Väter vorausgesetzt. Diesen Vorgang bezeichnet man im Englischen: "hit oder nick", das heisst „Treffer“.

Digitized by Google

Was v. Nathusius von der allgemeinen Wissenschaft in Anwendung auf Tierzucht hält, geht aus folgendem hervor. Angaben wie folgende: „Die Erfolge der Vererbung beruhen auf Zeugung, die Erfolge der Zeugung beruhen auf Vermischung zweier geschlechtlich verschiedener Tiere“ — das versteht sich ganz von selbst und ist überflüssig — „dergleichen Dinge können vielleicht nötig sein, wo es sich darum handelt, Anfänger zu belehren und im Denken zu üben, sie haben an und für sich keinen Wert für Untersuchungen, wie diejenigen sind, welche uns hier beschäftigen“ — und über diejenigen Leute, welche litterarisch auf diesem Gebiete thätig sind, ohne zugleich praktische Züchter zu sein, lautet sein Urteil: „Dass die Praxis unserer besten Züchter höher steht, als die Wissenschaft unserer Schriftsteller und demnach die Züchtungslitteratur nicht das wahre Bild des Lebens giebt·“ Wie sich aber v. Nathusius die Forschungen für die Tierproduktion dachte, geht aus folgendem hervor: „Festzustellen wären: die inneren Bedingungen im Verhältnis der männlichen und weiblichen Formen, die erfahrungsgemäss mit der Zeugungskraft in Beziehung stehende Bildung der Teile, welche das kleine Gehirn und das verlängerte Mark umhüllen, das Verhältnis des Profils oder senkrechten Längendurchschnitts des Körpers zum kubischen Inhalt, das Verhältnis der Atmungs- zu den Verdauungsorganen in seiner sichtbaren und messbaren Gestaltung, Skelettbildung in Bezug auf Quantum und Qualität an sich und im Verhalten zu den Weichteilen, Verhalten der Muskeln zum Zellgewebe, des Zellgewebes zur Lederhaut, der Haut im Ganzen zur Haar- und Wollbildung, diese wieder an sich und im Verhältnis zu einzelnen Körperteilen, Einfluss der im Futter enthaltenen Grundstoffe auf Samen- und Eibildung und dadurch im Individuum bedingter Einfluss auf Vererbung.“

Die Negation der Constanztheorie, mit welcher v. N. in seiner Zeit bald vollkommen durchgedrungen ist, hatte nach seinem Ausspruche nicht „den Geist, der stets verneint“ zum Vater, da ihm aber „eine eigentümliche und bewusste Scheu vor Systemmachen, sogar ein Kampf gegen eine solche Richtung“ innewohnte, so wandelte der erfolgreiche Züchter und Schriftsteller mit Reichtum, Ehren und Würden als Geheimrat nach Berlin und arbeitete in seinem Sinne, wie oben angegeben, in „wissenschaftlicher Tierzucht“. Sein grosses Werk „Vorträge über Schaftzucht“ ist ein Denkstein seiner auf diesem Felde mühevollen, aber ziemlich unfruchtbaren wissenschaftlichen Arbeit.

Digitized by Google

7. Die Individualpotenz.

Settegast, der ebenfalls mit Rueff, Haubner u. A. mit an dem dem Sturze der Constanztheorie thätig war, hatte nun nicht, wie v. Nathusius, „eine eigentümliche und bewusste Scheu vor Systemmachen“, sondern er ist geborener System- und Fraktionsmacher.

Zunächst nimmt Settegast das Wort „Individualpotenz“ (vgl. S. 467) ganz für sich in Anspruch, nachdem er seine moderne, der Constanztheorie entgegengestellte Theorie vorgetragen, sagt er: „Es könnte darüber gestritten werden, ob die Grundzüge der Theorie mit der von mir gewählten Bezeichnung richtig getroffen seien. Durch die letztere kommt nämlich nur eine Seite meiner Züchtungslehre zum getreuen Ausdruck. Es ist das Wort Individualpotenz jedoch einmal angenommen und so mag es bestehen bleiben. Aber meine Autorschaft berechtigt mich auch, das Wort nach Bedeutung und Umfang begrifflich festzustellen und diejenigen Auslegungen, welche ihm missverständlich unterlegt werden können, abzuweisen.“ Dass man nur eine verbesserte Constanztheorie aufstellt, ist nach Settegast nicht statthaft, denn „wenn der Purpur fällt, muss auch der Herzog fallen“. Die Praxis kann aber der Theorie nicht entraten und in der Tierzucht darf die Polemik keinen Raum finden. v. Nathusius habe sich freiwillig den Beruf als Tierzuchtlehrer gewählt, deshalb könne er nach Belieben schreiben, was er wolle, aber für den angestellten Lehrer da könnte „von den Bänken und aus dem Publikum“ der Ruf erschallen: „Du hast sie zerstört, die schöne Welt — baue sie wieder auf“ — und diesem wohlberechtigten Rufe und Verlangen ist — (sagt Settegast) — wenn sich der Lehrer von der bestehenden und allein herrschenden Schule einmal abgewandt hat, nur durch die Gründung einer neuen Schule zu entsprechen.“

Die von Settegast Individualpotenz genannte „Theorie“ lautet folgendermassen:

„Der Constanztheorie gegenüber behauptet und beweist die Individualpotenzlehre, dass es zum Segen der Tierzucht eine Constanz im Sinne der als Constanz gekennzeichneten tierzüchterischen Schule gar nicht giebt und dass auf der allen Rassen mehr oder minder eigenen Veränderungsfähigkeit (Variabilität) der Fortschritt der Tierzucht beruht. Keiner Rasse kommt Beständigkeit und Unveränderlichkeit (Constanz) zu, am wenigsten denjenigen, welche einem entwickelteren wirtschaftlichen Leben passendes Züchtungsmaterial bieten. In der Regel besitzen alle zeugungsfähigen Tiere in gleichem Grade die Fähigkeit, ihre Eigenschaften auf die Nachkommen zu übertragen,

(reguläre Vererbung). Durch Kreuzung der Rassen ist man im Stande, deren Eigenschaften in der Nachkommenschaft zu verknüpfen. Unvereinbare Rassen giebt es nur insoweit, als ein physisches Hindernis sich der Zeugung der Individuen entgegenstellt. Von der Vereinbarkeit der Rassen wird aber im praktischen Leben nur dann Gebrauch gemacht, wenn das Kreuzungsprodukt solchen wirtschaftlichen Bedürfnissen entspricht, die sich durch relativ schon fertige Rassen nicht, oder nicht so billig befriedigen lassen. Eine potenzierte Vererbungsfähigkeit ist niemals ganzen Rassen eigen, wären sie auch noch so blutrein und durch das Alter ausgezeichnet. Ausnahmsweise ist einzelnen Individuen, sowohl reiner als gemischter, älterer wie jüngerer Rassen und Zuchten, die Fähigkeit verliehen, mit ihren Eigenschaften mächtiger, als der Regel entspricht, in der Nachzucht durchzuschlagen. Es giebt daher mit Bezug auf Vererbungskraft keine Rassenpräponderanz, sondern nur eine Individualpotenz. Über das Auftreten und den Umfang der Individualpotenz erhält man erst im Gebrauch des Tieres für Züchtungszwecke und durch Prüfung seiner Nachzucht Aufschluss. Von der Natur mit Besonderheiten ausgestattete Tiere, Besonderheiten, welche bis dahin in der Rasse bezw. Zucht nicht oder nicht im gleichen Grade beobachtet worden sind (Neubildung der Natur), pflegen diese ihre Eigentümlichkeit in grösserem Umfange, als der Regel entspricht, zu vererben. Da die Spekulation auf eine der reinen Rasse imanente Veränderlichkeit, Beständigkeit und Vererbungskraft einem Truggebilde nachjagt, so hat das Streben des Züchters, von der erträumten Rassen-Constanz abzusehen und sich darauf zu richten, die wirtschaftlich wichtigen und für die Leistungsfähigkeit bedeutungsvollen Eigenschaften der Rassen und deren Unterabteilungen herab bis zu den Zuchten durch Wahlzucht (Zucht nach Leistung) zu befestigen. Seinen Lohn empfängt dieses Streben durch Consolitation der Rassen.“ —

Diese Individualpotenz-Lehre Settegast's wollen wir dadurch charakterisieren, dass wir seine eigenen Worte noch anfügen: „Schwerlich dürfte eine empirische (Erfahrungs-) Wissenschaft zu finden sein, in der man der Phrase und Ideologie einen so breiten Boden verstattet hat, als in der deutschen Tierzucht-(Individualpotenz-)Lehre.“ Es ist noch genau dasselbe, was oben (pag. 464) den Constanztheoretikern vorgeworfen wurde, dass sie von den uralten Regeln in der Tierzucht einige herausgegriffen und einseitig zu sogenannten „Gesetzen“ gemacht haben, auch für die Individualpotenzlehre giltig, denn über die Neubildung von Rassen durch Kreuzung und Verbastardierung hat sich Fugger in seiner Gestüterei von 1640 (vgl. a.

pag. 458) fast genau so ausgesprochen wie Settegast: „Dann kann es nicht wohl fehlen, wenn einer einen Anfang hat von guten Stuten und dieselben mit schönen spanischen und türkischen Pferden lässt beschälen, so werden die Jungen auch schön und gut, wenn man nun dieselben jungen Stuten auch mit gleichen Rossen zulässt, so wird zuletzt (wenn man's also stets bastardiert) eine vollkommene Art daraus, also dass zuletzt sein Gestüt in eine solche Perfektion bringt, dass natürlich solche Ross daraus werden, wie die Beschäler sind, die er anfangs gebraucht hat."

Im Anschlusse an seine Individualpotenz-Hypothese hat Settegast eine Grundgestalt für die landwirtschaftlichen Haustiere unter folgender Begründung zur Geltung gebracht: Dem Kenner werde es nicht schwer, in verhältnismässig kurzer Zeit ein zutreffendes Urteil über ein Tier zu gewinnen, wohl aber dem Anfänger, dem man mit einem Schema zu Hilfe kommen müsse und das ist nach Settegast das Parallelogramm: „Betrachtet man — sagt Settegast — den Rumpf eines symmetrisch gebauten, auf horizontaler Ebene sich im Zustande der Ruhe befindenden Tieres unserer Züchtungsrassen von der Seite, so wird es nicht entgehen, dass die Umrisse derselben annähernd ein Parallelogramm darstellen, zieht man eine wagrechte Linie durch die Mitte des Widerrists nach der Schwanzwurzel und parallel zu ihr eine zweite vom Ellenbogen nach dem Hinterteil, verbindet man diese Parallelen, indem man vorne eine senkrechte zieht, welche die Bugspitze berührt, und ebenso hinten eine zweite, die sich an die Spitze des Sitzbeines anlehnt, dann erhält man in dem so gebildeten Parallelogramm gewissermassen einen Rahmen, der den Rumpf des Tieres einschliesst."

Streng genommen gehört diese Frage von der Grundgestalt in die Beurteilungslehre, weshalb wir sie hier auch nicht erschöpfend behandeln. Die Idee für eine Grund- oder Idealgestalt ist alt (vgl. a. S. 396 ff.). Das Parallelogramm hiefür ausgesucht zu haben, ist Settegast niemals bestritten worden, obwohl dasselbe sich aus den vier Figuren, die v. Nathusius in seinem Artikel über Shorthornvieh giebt, vollständig ergiebt; auch hat dasselbe von allen anderen geometrischen Figuren, welche zu gleichem Zwecke empfohlen sind, die weiteste Verbreitung gefunden. Es ist aber, nach unseren langjährigen Erfahrungen, sowohl an eigener Person, wie auch als Lehrer für Tierzucht und Exterieur, v. Nathusius, der über diese Schematisierung den bittersten Spott ergiesst, sachlich ganz im Rechte, denn die Versicherung Settegast's, dass diese Figuren nur zur Einleitung in die Kunst der Beurteilungslehre dienen sollen, ist an sich schon

die schärfste Verurteilung dieser Art von Übung und sie kommt uns vor, als ob man einem ABC-Schützen zuerst ein anderes Alphabet und andere Art zu schreiben beibringen würde, als er später ausüben darf. Auch die Gründe, die Settegast gewissermassen als entschuldigend für Aufstellung seiner Individualpotenzhypothesen anführt, dass man nicht Zweifel erwecken, sondern den Schülern nur feststehende Lehren vortragen dürfe, ihn am Gängelbande der Auktorität zu führen habe, ist zurückzuweisen, denn diese Methode kann in einem Gebiete wie dem der Tierzucht nur dazu führen, dass die denkenden sich selbst wissenschaftlich weiterbildenden jungen Tierzüchter sich baldigst von der „grauen Theorie" abwenden und alles, auch das, was wert wäre, gehalten zu werden, verwerfen, d. h. „das Kind mit dem Bade ausschütten".

Viel wichtiger sind die Züchtungsgrundsätze von H. v. Nathusius, welche folgendermassen lauten:

1. Die Eigenschaften, um welche es sich in der Zucht der Haustiere handelt, sind in gewissem Masse Produkte der Kunst; die Festhaltung und Steigerung derselben in den Nachkommen beruht, neben den Gesetzen der Vererbung, auf der Fortdauer künstlichen Einflusses. Diese ist überall Bedingung.

2. Diese Eigenschaften haben an sich nicht diejenige Constanz, welche die diagnostischen Kennzeichen der Art — Spezies der Zoologen — haben. Die relativ grössere Inconstanz der Varietät bedingt die Möglichkeit künstlicher Rassebildung. Daher Rückschlag auf irgend welchen, sogenannten Urstamm bei Aufhören der künstlichen Einflüsse.

3. Die wirtschaftlichen Eigenschaften der Haustiere haben verschiedene Constanz je nach ihrer Bedeutung für den Organismus des Tieres. Einige dieser Eigenschaften verlangen ununterbrochene Unterstützung der Kunst in Haltung der Tiere in höherem Grade, als andere, welche normalere, weniger erzwungene Produkte des Organismus sind.

4. In einigen Rassen treten Absicht und Kunst der Züchter relativ zurück vor den natürlichen Einflüssen der Heimat: alte, geographisch begründete, natürliche Rassen; in anderen überwiegen Zweck und Mittel der Züchter die natürlichen Einflüsse: neuere, künstliche Kulturrassen.

5. In den natürlichen Rassen ist ein Blutmischung oft nicht nachzuweisen; in den Kulturrassen ist Blutmischung oft, aber nicht

immer, bekannt. Eine Kulturrasse kann aus einer natürlichen Rasse gebildet werden, ohne Einmischung einer andern Rasse, oder mit einer solchen, durch Kreuzung.

6. Die einzelnen Tiere alter, reiner, natürlicher Rassen haben nicht notwendig gleiche Vererbungsfähigkeit. Die Individualität ist von Bedeutung.

7. Einzelne Individuen natürlicher Rassen zeichnen sich vor anderen derselben Rasse durch grössere Fähigkeit aus, sowohl ihre Rasse-Eigenschaften, als auch individuelle Potenzen derselben, oder Abweichungen von derselben, zu vererben.

8. Die Fähigkeit, Eigenschaften sicher — konstant — zu vererben, ist nicht ausschliessliches Eigentum der reinen, natürlichen Rassen.

9. Die Sätze 6 bis 8 gelten ebenso für die Kulturrassen.

10. Durch Vermischung von Tieren, welche verschiedenen Ursprungs sind, oder verschiedenen Rassen angehören — Kreuzung —, sind neue Rassen gebildet, in welchen verschiedene Eigenschaften der Vorfahren zur Einheit sich gestaltet haben.

11. Es giebt Eigenschaften, welche nicht zu vereinigen sind; deshalb liefert nicht jede Vermischung Verschmelzung der Eigenschaften. Demnach giebt es Kreuzungen, welche niemals konstant werden können.

12. In neugebildeten, nicht reinen Rassen giebt es Individuen, welche ihre Eigenschaften konstant vererben; die Vererbungsfähigkeit ist nicht durch Rassereinheit bedingt.

13. Tiere reiner Rassen und Tiere, welche aus Kreuzungen gebildet sind, können relativ gleiche Vererbungsfähigkeit haben.

14. Die Vererbungsfähigkeit des einzelnen Zuchttiers ist, unabhängig von seinem Ursprung, begründet:

generell durch die Qualität der Eigenschaften (Satz 11),
individuell durch das Mass dieser Eigenschaften, in Wechselwirkung mit dem Zustand der Lebensorgane und der Energie der darauf begründeten Funktionen.

15. Einseitig hervortretende, demnach physiologisch nicht normale, selbst krankhafte Organe, und solche Funktionen derselben können Bedingung der verlangten Vererbungsfähigkeit sein. (Fettbildung. Difformität der Beine des Dachshundes u. s. w.)

Digitized by Google

16. Der Einfluss der Grosseltern auf die Enkel ist wesentlich nur ein indirekter, insofern die Eigenschaften der Grosseltern auf die Kinder vererbt sind.

17. Die Zahl der bekannten, rückwärts liegenden Generationen ist von grosser Bedeutung, insofern damit nachgewiesen werden kann, dass ausschliesslich Tiere mit zweckentsprechenden Eigenschaften und von bewährter Leistung, also individuell gute Tiere, Erzeuger gewesen sind, wodurch das Instandhalten und die Steigerung der bezweckten Eigenschaften von Generation zu Generation möglich gemacht wurde. — Vollblut. —

18. Rückschläge auf Vorfahren kommen im reinsten Blut, in ausschliesslicher Familienzucht, vor, sie sind demnach an sich nicht in Blutmischung begründet.

19. Die Rückschläge sind qualitativ andere, je nachdem in den Vorfahren homogene oder heterogene Eigenschaften vorhanden waren; im ersten Fall ist der Kreis der möglichen Erscheinungen enger, die Beobachtung schwieriger, und umgekehrt.

20. Die Rückschläge sind quantitativ nicht von dem Ursprung der Rasse abhängig, wenn diese überhaupt homogene Eigenschaften erlangt hat (Satz 10) und nicht vernunftwidrig aus nicht vereinigungsfähigen Elementen gemischt ist (Satz 11).

21. Wenn eine Vermischung verschiedener Rassen mit nicht vereinigungsfähigen Eigenschaften ein homogenes und konstantes Produkt nicht geliefert hat (Satz 11); dann kann die Fortdauer solcher Heterogenität in folgenden Generationen — konstanter Rückschlag — als Gesetz für den entgegenstehenden Fall nicht gelten.

22. Die Bedeutung der Rückschläge ist demnach für rationelle, auf Erfahrung gestützte Zucht, welche nur vereinbare Eigenschaften vereinigen will, nicht grösser bei gelungenen Kreuzungen als bei Reinzucht.

23. Gänzliches Verschwinden aller Rückschläge kann nicht zum Kriterium der Begründung einer Rasse gemacht werden, weil solche bei möglichster Blutreinheit vorkommen (Satz 18); demnach eine konsolidierte Rasse überall faktisch nicht vorhanden wäre.

24. Die Begründung einer neuen Rasse, die Eigenschaft, nach welcher die Individuen der aufeinander folgenden Generationen einander wesentlich ähnlich sind, ist nicht bedingt durch die Zahl der rückwärts liegenden Generationen, sondern:

Digitized by Google

a) durch die, auf deren organische Bedeutung begründete Möglichkeit der Verschmelzung der Eigenschaften, welche die Urstämme haben, welche nicht identisch ist mit scheinbarer, äusserer Gleichgiltigkeit;

b) durch das Mass der individuellen, spezifischen Vererbungsfähigkeit der verwendeten Zuchttiere (Satz 14 und 17).

25. Die Frage, ob die Kreuzung zweier begründeter Rassen ein schnelleres Resultat in Begründung einer neuen Rasse giebt, oder die Kreuzung einer reinen mit einer gemischten, oder von Vollblut mit Halbblut, kann allgemein nicht beantwortet, darf überhaupt prinzipiell nicht gestellt werden, weil es sich dabei um die vorhandenen und die beabsichtigten Eigenschaften handelt, diese aber durch die Begriffe von Rasse, Vollblut und Halbblut im allgemeinen nicht bezeichnet werden.

8. Wachstum, Frühreife.

Das Wachstum des Körpers erfolgt durch Vermehrung und teilweise auch durch Vergrösserung seiner Zellen. Das Wachstum geht in allen Richtungen des Körpers vor sich. Es ist in der Jugend am stärksten, die auffallendste Gewichtszunahme aber erfolgt, wenn der Körper eine gewisse Grösse erreicht hat, weil die Gesamtzunahme grösser ist. Wenn z. B. ein Embryo 10 Gramm wiegt und er nimmt in 24 Stunden um 100 Prozent zu, so wiegt er erst 20 Gramm, wiegt ein jugendlicher Körper 100 Pfund und er nimmt in 24 Stunden um 5 Pfund zu, so ist diese Gewichtsmenge auffälliger, wenn sie gleich nur 5 Prozent, oder absolut 95mal weniger beträgt, wie bei dem vorigen. Je mehr der Körper gegen seine Wachstumsgrenze kommt, um so langsamer erfolgt die Zunahme. Im grossen Ganzen ist das Wachstum anfangs langsam, erst wenn der Embryo eine gewisse Grösse erreicht hat, erfolgt dasselbe rascher und bald darauf, überhaupt am raschesten, während der ganzen Lebenszeit, in der ersten Hälfte des embryonalen Lebens. Schematisch steigt das Wachstum rasch bis zu seiner höchsten Höhe, so dass prozentuell und absolut in einer gewissen Zeit am meisten gebildet, gewachsen wird und dann fällt es wieder ganz allmählich ab, bis es vollendet ist und aufhört. In Wirklichkeit aber treten äussere, begünstigende oder hindernde Verhältnisse ein, welche diese Regelmässigkeit beeinträchtigen, so dass sowohl der Anstieg wie der Niedergang nicht eine gerade Linie ist, sondern treppenförmig mit Kurven des Ansteigens und Niedergehens erfolgt.

Digitized by Google

Hat der Körper seine äussere Wachstumsgrenze erreicht, so ist jedoch seine Entwicklung noch lange nicht abgeschlossen, sondern es erfolgt jetzt erst die eigentliche Festigung der Gewebe, die Knochen werden härter, schwerer, kompakter, widerstandsfähiger, die Bänder, Sehnen und Muskeln derber, härter, leistungsfähiger, trockener, auch in den übrigen Körperteilen, den Verdauungs-, Atmungs- und Ausscheidungsorganen, den Gefässen, dem Herz und den Nerven und ihren Zentralsystemen, Gehirn und Rückenmark etc., ist das Wachstum noch nicht beendet, wenn die äussere Grösse erreicht ist, sondern dasselbe dauert noch einige Zeit weiter für den inneren Ausbau, ja für solche Teile, die besonders geübt und anhaltend gebraucht werden, ist ein gewisses Wachstum, eine Zunahme des Organs über die ursprüngliche Zeit- und Volumengrenze hinaus vorhanden. Nach aussen hin tritt dies nur wenig in Erscheinung, weil von der Zeit der Abnahme an das Erhalten auf dem einmal erreichten Standpunkte, dem status quo, schon eine solche Zunahme bedeutet.

Dass der Körper in einem bestimmten Alter und wenn er eine gewisse Höhe erreicht hat, aufhört zu wachsen, das hat seine Ursachen in a) dem Verhältnis der Körpergrösse zu den Ernährungsflächen (s. a. S. 208) und b) dem durch Vererbung vorausbestimmten Grössen- und Gewichtsverhältnis, nach dem jeder Organismus sein, wenn auch nicht ganz genau bestimmbares Gewicht gewissermassen mit zur Welt bringt.

Es ist kein räumlicher Grund vorhanden, dass das Pferd nicht so gross werden sollte wie ein Elefant, die Frage, warum das Pferd oder irgend ein anderes Tier gerade jetzt aufhört zu wachsen, ist gerade so wie die: Weshalb haben die Wirbeltiere vier Gliedmassen und nicht sechs oder acht? Es giebt keine andere Antwort als die: Es sind dies durch Vererbung angelegte Eigenschaften, die nach und nach durch Anpassung von den Voreltern erworben wurden. Die Zellen des Tierkörpers sind im embryonalen Zustande mit einer ganz ausserordentlichen Fähigkeit für Nahrungsaufnahme, Wachstum und Teilung ausgestattet, auch im jugendlichen Körper sind sie noch sehr frisch, teilen sich und werden erhalten und zum Aufbau, zur Vergrösserung der Teile, zu Wachstum verwendet. Es muss daher eine regelmässige Anlagerung, eine beständige, haarscharfe Ausgleichung der Teile und ihrer Thätigkeiten stattfinden und dadurch ist die ganze Thätigkeit des jugendlichen Körpers auf Ernährung und Wachstum eingerichtet. Das jugendliche Gewebe ist deshalb auch weich, wasserreich und es sind sehr zahl-

Digitized by Google

reiche Lymphdrüsen von ganz bedeutender Grösse vorhanden, die, je älter das Tier wird, um so kleiner und seltener werden. Allein die Jugend der Zellen und die Menge Ernährungsmaterial geben nicht allein Ursache für die rasche oder langsame Zellteilung und das Wachstum, denn die Zellen für dieselben Organe wachsen z. B. bei Vögeln und kleinen Haustieren viel rascher wie bei grossen, es ist eben die Protoplasmasorte des einen rascher, lebhafter, die andere langsamer in ihren Funktionen. Es können zwar Tiere, welche die Anlage besitzen, gross zu werden, vom raschen Wachstum zurückgehalten werden, wenn sie nicht genügend Nahrung erhalten und ihnen die übrigen Lebensbedürfnisse nur unvollständig gewährt werden, aber nur bei anhaltendem Entzuge des Nötigen erfolgt eine unvollständige Ausbildung, denn in der Regel wächst der Körper nur etwas langsamer, er erreicht aber endlich dasselbe Ziel, was ein mit Nahrung und allem anderen reichlich versorgter in kürzerer Zeit erlangte. Durch Mastfütterung von besonders geeigneten Tieren kann man die Ausbildung ihres Körpers sehr beschleunigen. Ein Rind kann in zehn Monaten auf ein Gewicht von 1000 Pfund gebracht werden und es kann in dieser Zeit fortpflanzungsfähig sein. Diese Frühreife ist in der Haustierzucht Gegenstand von ganz besonderer Beachtung und auf diesen Resultaten ganz ausserordentlicher Fütterung beruht das bekannte Züchtersprüchwort: „Die beste Hälfte der Rasse kommt zum Maule herein.“ Alle in Freiheit lebenden höheren Tierarten haben gelernt und vererbt, sich mit einem Mindestmass von Nahrung und anderen Lebensreizen zu begnügen, ein Überschuss von solcher wird aber gierig aufgenommen und verwertet, wird aber ein solcher Überschuss dauernd gewährt, so wird er zum Bedürfnis und es können immer wieder weitere Steigerungen eintreten, ja endlich unterordnet der Körper alle anderen Funktionen dem Begehren der immer weiteren Nahrungsaufnahme und es werden hauptsächlich diejenigen Organteile ausgebildet, welche am meisten aufnehmen und anlagern können, die sämtlichen anderen aber treten zurück. Darin liegt der grosse Erfolg der Zucht des Frühreifen, aber auch die Gefahr des Ruins solcher Tierfamilien.

Die Gewebssorte, welche am meisten Nahrung aufnehmen kann, durch diese am ungemessensten wuchert und zwischen sich Fettmassen aufspeichert, ist das Bindegewebe, es ist dies aber auch die niedrigste Gewebssorte des ganzen Körpers, am wenigsten differenziert und eigentlich nur Stützgewebe desselben, und dadurch, dass es immer mehr zunimmt, dass es eine immer grössere Breite den ankommenden Nahrungszuflüssen entgegenstellt und sie aufnimmt,

erhält der Körper das Charakteristikum alles Frühreifen, eine bindegewebige Konstitution, die besonders bei Mastrindern, Schweinen u. a. ausgeprägt ist.

Wird nun dieser Mastprozess hauptsächlich in der Jugend durch mehrere Generationen fortgesetzt und werden zur Nachzucht immer nur solche Tiere ausgewählt, welche sich hervorragend mästen liessen, so wird bald ein Stamm von Tieren geschaffen, die sich durch besondere Frühreife auszeichnen. Hierauf beruht das Züchtergeheimnis auch der berühmtesten englischen Züchter Backewell und Colin und das zahlreicher anderer. Hierin liegt aber auch der Ruin einer solchen Rasse, denn die übrigen zurückgedrängten, lebenswichtigeren Gewebe können auf die Dauer nicht ausreichen für den abnormen Lebensprozess und am ersten leiden hierunter die Fortpflanzungsorgane, die Rasse wird unfruchtbarer. Das Bindegewebe, das bei frühreifen Rassen so hervorragend herangezüchtet wurde, hat aber noch den weiteren Nachteil, dass es auf Krankheitsursachen tief und schwer erkrankt und dass es schon auf geringe Einflüsse leidend wird. Es sind deshalb die frühreifen Rassen in ihrer Konstitution geschwächt. Trotzdem geht das Streben des Züchters mit aller Energie darauf hin, frühreife Tiere zu züchten, frühreife Rassen zu erlangen. Es wird deshalb darauf ankommen, dass man den Begriff „frühreif" nicht nur für Masttiere verwendet, wenn man z. B. denselben für Rennpferde und frühzeitige Ausbildung der Muskelthätigkeit gebraucht, so kann es sich nicht um Mastung und Bevorzugung des Bindegewebes handeln, sondern es muss zur Überernährung auch noch so reichlich systematische Bewegung eintreten, dass das Bindegewebe wieder zurückgedrängt, dafür aber die Muskeln, Bänder, Sehnen, Knochen und Leitungsbahnen der Nerven, das Herz, die Lungen, der ganze Lokomotionsapparat ausgebildet werden, aber auch diese Sorte Frühreife ist einseitig, denn das Ingenium und der Fortpflanzungsapparat wird sehr zurückgedrängt. Frühreife ist rasche, einseitige Entwicklung einzelner Körperbestandteile und Funktionen auf Kosten anderer. Frühreife Tiere werden deshalb den allgemeinen Verhältnissen auch nicht so vollkommen angepasst sein, wie ihre Vorfahren und sie bedürfen besonders sorgsamer Pflege, besonders derjenigen Organteile, die zurückstehen mussten.

Im allgemeinen verteilen sich die einzelnen Körperbestandteile folgendermassen:

Digitized by Google

Auf 100 Kilo Lebendgewicht:

	Kälber		Rinder								Schafe							Ziegen
			magere		wohlgenährte		halbfette		ausgemästete		magere	angemästete		ausgemästete		Fleischschafe		
Fleisch . . .	55	60	43	46	47	49	50	52	53	60	45	46	48	48	52	52	54	38
Talg u. Nierenfett	—	—	3	4	4	6	6	8	8	10	5	6	7	8	9	10	12	2
Sa. Schlachtgewicht .	55	60	46	50	51	55	56	60	61	70	50	52	55	56	61	62	66	40
Kopfteil . . .	6	6	8	7	7	6	6	5	5	4	7	6	6	6	5	5	5	10
Füsse	4	4	6	5	5	4	4	4	3	3	5	5	4	4	3	3	3	7
Haut	9	8	10	10	10	9	9	8	8	6	10	10	9	9	8	8	7	10
Blut	5	5	6	6	5	5	5	5	5	4	6	5	5	5	5	5	5	7
Lungen u Leber	5	4	6	5	5	5	5	4	4	3	5	5	5	5	4	3,5	3	7
Eingeweide .	5	4	6	5	5	5	5	4	4	3	5	5	5	5	4	3,5	3	7
Darminhalt . .	11	9	12	12	12	11	10	10	10	7	12	12	11	10	10	10	8	12
Sa. . . .	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Nach dem Gewicht berechnet finden sich auf 100 Kilo Lebensgewicht:

	Mageres Vieh	Wohlgenährtes Vieh	gemästetes Vieh
Nervenmark	2,4	2,1	2,1
Knochengerüst	8,6	8,2	8,2
Muskeln	40,0	42,0	46,0
Bindegewebe	18,1	19,7	23,7
Aussenhaut	11,0	10,0	7,0
Blut	7,7	6,6	5,0
Eingeweide: Lunge und Leber	6,0	5,5	4,0
Gedärme und Gekröse . .	6,0	5,5	4,0
Sa.	100,0	100,0	100,0

Vergleicht man diese Körperverhältnisse mit ähnlichen vom Menschen und namentlich auch vom Pferde, so findet man, dass die besten Schlachttiere verhältnismässig nur sehr wenig Knochen besitzen und dass ihre Respirationsorgane, ihr Nervensystem und Herz sehr bedeutend zurückstehen, dass namentlich auch die sexuellen Organe geringer entwickelt sind, dagegen aber der Darm, die Drüsen der Verdauungsorgane, Leber, Bauchspeichel, das Lymphgefässystem, die Ausscheidungsorgane sehr entwickelt sind.

Da es sich bei der Frühreife von Masttieren hauptsächlich um Entwicklung des Bindegewebes und Ablagerung von Fett in dasselbe handelt, so soll hierüber noch einiges angeführt sein:

Digitized by Google

Der Hauptherd für die Fettablagerung ist die bindegewebige Schichte unter der Haut und heisst dort Paniculus adiposus, doch auch die Muskulatur lässt zwischen ihren Faserbündeln oder einzelnen Muskelgruppen oft enorme Fettmassen ansammeln, das Durchwachsensein des Fleisches mit Fettschichten, eine so bevorzugte Eigenschaft des Mastfleisches wird auch wesentlich vererbt. Man findet aber auch vollständige Entartung von einzelnen Muskeln zu Gunsten der Fettbildung, z. B. beim Zebu ist der Fetthöcker auf dem Rücken ein entarteter Muskel, der Kappenmuskel, und eine ganz merkwürdige Ablagerung ist auf dem Schwanz des Fettschwanz- und Fettsteisschafes. Als Einhüllung und als Polster dient das Fett besonders in der Augenhöhle und während es sonst ein sehr wechselnder Körperbestandteil ist, ist es hier selbst bei verhungerten Tieren noch etwas vorhanden. Einhüllende Wirkung hat es auch an den Nieren, dem Netz und Gekröse.

Nicht besonders bevorzugte Stellen unter der Haut sind bei Rindern 1) die Seitenbrust, 2) die Kniefalten, 3) die Brustgegend und 4) bei Ochsen das Skrotum (Hodensack), 5) der Gefässbeinhöcker neben dem Schwanzansatze, bei fetten Tieren wird aber auch dort Fett abgelagert und deshalb bilden diese Stellen die sog. Metzgergriffe.

Mit Ausnahme vom Ohre, Skrotum und Penis bildet das Fett bei den Masttieren Rind und Schwein im gemästeten Zustande eine ununterbrochene Fettschichte unter der Haut, die allerdings bei mageren dieser Arten teilweise unterbrochen ist, teilweise besonders an den Füssen ganz fehlt. Bei Pferden ist das Fett hauptsächlich am oberen Halsrande, dem Kamme, das Kammfett abgelagert und sonst ziemlich gleichmässig auf der Oberfläche, namentlich auf der Bauchwand dick abgelagert.

Es ist besonders anzuführen, dass die Gewebe an den verschiedenen Körperteilen sehr genau den dort normal existierenden Verhältnissen angepasst sind und unter abgeänderten Verhältnissen ganz auffallende Erscheinungen zeigen können, so wächst z. B. der Sporn eines Hahnes, der an dem Fusse nur sehr dürftige Blutzufuhr hat, ausserordentlich langsam und er wird durch die Ungunst der Verhältnisse, stets im Erdreich gerieben und abgewetzt zu werden, zu einem harten, scharfen Dorn. Wird er aber in den Kamm eines Hahnes verpflanzt, so wächst er zu einem geweihähnlichen Gebilde, und im Ohre eines Ochsen gedieh ein solcher transplantierter jugendlicher Sporn 8 Jahre lang und wurde 24 cm lang und 396 Gramm schwer.

Digitized by Google

Fette Tiere sind glatt, glänzend, magere sind rauh, haben häufig dunklere Haare und sind haariger und struppiger. Das Fettpolster mildert die Gewalt der Stösse, die von aussen kommen, ist daher von hoher Wichtigkeit im Zellstrahl des Hufes beim Pferde und es bettet den Augapfel in die Nieren ein. Es verhindert auch die Wärmeausstrahlung. Fette Tiere besitzen (nach Panum und Valentin) weniger Blut. Die Körperwärme sinkt bei hungernden, mageren schneller als bei fetten. Magere verzehren mehr Sauerstoff, als fette (Regnault), und kommen bei raschen Gangarten weniger ausser Atem. Fette Tiere bilden weniger Galle und weniger Lymphe. Magere erzeugen mehr Urin, haben mehr Durst, bedürfen weniger Ruhe, haben kräftigere, widerstandsfähige Muskeln und sind fruchtbarer. Hochgradig fette Tiere haben auch fettig zerfallende Muskulatur. Beim Neugeborenen gleicht das Fett mehr einer gelblich wässerigen Sulze. Im Säuglingsalter nimmt die Fettablagerung rasch zu. Zur Zeit der Pubertät schwindet das Fett wieder etwas. Im mittleren Lebensalter ist die höchste Neigung zur Fettanlagerung. Alte Tiere aber sind schwer zu mästen.

Säugetiere haben ihre sämtlichen Gewebe derart differenziert, dass diese bestimmte Lager bilden. Es besteht daher ein Organ aus einer genau abgemessenen Mosaik, wie sich selbige in keinem anderen wiederholt. Das Bindegewebe, das eigentliche Stratum, Stützgewebe, kann sich vermehren und entstandene Lücken ersetzen. Das nächst höher entwickelte, die glatten Muskelfasern, vermögen dies nur sehr umständlich, während die am höchsten stehenden, die gestreiften Muskelfasern und die Nerven dies nur in seltenen Fällen können. In niederer entwickelten Organismen, deren höchst einfache Einrichtung einem bestimmten Verhältnisse sehr enge angepasst ist, entwickelt sich das vorhandene Elementargewebe oder die dieser Tierart spezifische Protoplasmasorte sehr häufig wieder zu dem Organe, das verloren ging. So hat z. B. schon Spallanzini die Beine und den Schwanz eines Wassersalamanders 6 mal abgeschnitten; Bonne 8 mal, und jedesmal wurde der Teil normal gebildet, und Darwin sagt: Eine Hydra kann man umwenden wie einen Handschuh, dann verdaut die seitdem äussere Oberfläche und die seitherige innere atmet. A. Trembly hat durch eine lange Versuchsreihe an der Hydria viridis nachgewiesen, dass Stücke der Achse herausgeschnitten sich zu ganzen Tieren reproduzieren, einzelne abgeschnittene Arme im Wasser fortleben, jedoch kein ganzes Tieraufbauen. Diese enorme Reproduktionskraft bei niederen Tieren hat das Gewebe der höher entwickelten vollständig verloren.

Digitized by Google

9. Riesen- und Zwergwachstum.

Manchesmal ereignet es sich, dass ohne bekannte äussere Ursache und von ganz gesunden Eltern, welche vielleicht noch mehrere ganz normale Nachkommen hatten, ein durch seine ausserordentliche Grösse oder Kleinheit auffälliges Junge erzeugt wird. Individuen über die normale Grösse heissen Riesen, solche unter der normalen Grösse Zwerge, dabei ist vorausgesetzt, dass das absonderliche Grössenverhältnis nicht Art-, Rassen- oder Stammeseigenschaft ist, sondern dass das in Frage kommende Individuum von sonst regelmässigen und nicht mit denen des Jungen identischen Verhältnissen gebaut ist. Beim Menschen spielen diese Abnormitäten von alten Zeiten her eine grosse Rolle in Sagen, Mieten und Aberglauben, und namentlich war zur Zeit der absoluten Herrscherverhältnisse üblich, Zwerge an den Höfen zu halten, teils als lustige Räte, als Hofnarren oder auch nur als Schaustücke. Am Hofe Elisabeth's von Russlands verlobte und verheiratete man bei einem fastnachtartigen Eisfeste eine Anzahl Zwerge und Zwerginnen, in der Hoffnung, ein Zwergennachkommenschaft zu erlangen, was aber vollkommen resultatlos blieb, ebenso ist es bei den Riesen, sie sind entweder unfruchtbar oder sie erzeugen Nachkommen von normalen Körpergrössen. Die Mehrzahl dieser Geschöpfe zeigt auch in den Körperverhältnissen Unregelmässigkeiten, und namentlich Langer, der eine Anzahl menschlicher Riesen untersucht hat, berichtet darüber folgendes: Für die Wirbelsäule ergiebt sich, dass das Wachstum des einzelnen Wirbels nicht in allen Teilen gleichmässig fortschreitend ist bis zum Ausgewachsensein, sondern dass es ungleichmässig ist, dass einzelne Wirbelteile mehr in der Jugend, andere mehr im Alter wachsen; der Schädel tritt nach der Geburt in ein ganz ungleiches Wachstum, namentlich die Angesichtsteile wachsen unverhältnismässig stark, auch die Knochenteile des Schädels, aber diese letzteren nur in der Dicke der Knochentafeln, so dass der Raum für das Gehirn eingeengt wird, die Folge ist eine unverhältnismässig grosse Gesichts-, namentlich Unterkieferbildung mit Schrägstellung der Schneidezähne, Prognathie, und Kleinheit des Gehirns, daher auch die Verbreitung der Sage von der geistigen Beschränktheit der Riesen. Die Brust ist in Breite und Höhe gleichmässig vergrössert. Das Becken ist queroval. An den Extremitäten überwuchern die Längenverhältnisse die Breitendimensionen, namentlich eilt an den Längsknochen der Füsse und Arme das Wachstum an der Längsrichtung bedeutend voran. Der Riese ist namentlich für seine Unterextremitäten der Typus des Hochwuchses. Im ganzen Riesenwuchs fehlt das Eben-

Digitized by Google

mass und es sind namentlich solche Teile, die das Geistige zum Ausdruck bringen, gegenüber den anderen, zurückgesetzt, es fehlt ihm auch an Kraft und Energie und ein Riese vermag kaum wirksam in das Leben einzugreifen.

Auch bei den Haustieren tritt gelegentlich ähnlicher Riesenwuchs auf, nur wird er im allgemeinen weit weniger beachtet, weil ein Riese von einer kleinen Rasse nichts durch Grösse auffälliges darbietet, nur wenn bei den Extremen Riesen- oder Zwergwuchs vorkommt, wird das Tier auffallend. Über ein Riesenpferd ist vom Jahre 1845 aus England folgendes in wissenschaftlichen Zeitungen berichtet worden: „Der bekannte Tierbändiger Carter zeigte in England ein Pferd von ungewöhnlicher Grösse, es ist 6 Jahre alt, in Nord-Hampton geboren und stammt von gewöhnlichen Zugpferden ab, es misst 6 Fuss 9 Zoll englisches Mass und wiegt 2500 Pfund, seine Verhältnisse sind regelmässig. — (Der gewöhnliche schwerste Belgier wiegt noch nicht 20 Zentner.)

Mitteilungen von Riesenochsen finden sich ebenfalls: Ein Ochse, Schweizer Rasse, hatte, 1 Jahr alt, 2 Meter Kruppenhöhe, 3,30 Meter Körperlänge und 2105 Kilo Gewicht. In England zeigte man einen aus Amerika eingeführten Riesenochsen, „Bruder“ genannt, derselbe wog 4000 Pfund, hatte eine Länge von 11 Fuss 30 Zoll, am Widerrist eine Höhe von 9 Fuss 11 Zoll, ebenso an der Lende, der Brustumfang war 10 Fuss 9 Zoll. Der Durchmesser an den Schultern 2 Fuss 11 Zoll, an der Lende 3 Fuss 8 Zoll.

Ebenso ist eine Riesenkatze, von gewöhnlicher Hauskatze stammend, bekannt. Die Länge von der Schnauze zur Schwanzspitze betrug $36^1/_2$ Zoll englisch, die Schulterhöhe $11^1/_2$ Zoll, ihr Gewicht $25^3/_4$ Pfund.

Der Zwergwuchs findet sich bei Menschen und Tieren ebenso gelegentlich und bei Nachkommen ganz normaler Eltern, sehr häufig ist beim Zwergwuchs des Menschen geistige Schwäche, Idiotismus, und sehr kleines Gehirn, Mikrokephalie, vorhanden, weshalb K. Vogt, diese Fälle als Rückschlag, Atavismus, auf den affenähnlichen Vorfahr des Menschen, Anthropitecus, bezeichnete. Diese Hypothese ist aber verworfen und es ist dieser Zwergwuchs als eine Erkrankung aufzufassen, dessen Wesenheit in zu frühzeitiger Verknöcherung der Zwischenknorpel der Kopfknochen besteht.

Zwergindividuen von einzelnen Tierrassen finden sich ebenfalls, wir haben ein mehrere Jahre altes, von regelmässigen Ponny's abstammendes Pferdchen, das durch seine Kleinheit auffiel, gewogen, dasselbe hatte 90 Kilo.

10. Rückschlag, Atavismus.

Rückfällige Vererbung, rückkehrende Ähnlichkeit, Reversion, „Aus der Art schlagen" Rückschlag, Atavismus. Man versteht hierunter die Erscheinung, wenn an den Nachkommen leibliche oder geistige Eigenschaften auftreten, welche nicht die Eltern, wohl aber die Grosseltern oder Ahnen besassen.

Die Rückschläge gehen zurück auf die Grosseltern oder auf mehrere Generationen, nach neuerer, allerdings wieder verlassener Ansicht sogar auf unzählbare Generationen. Auch ist eine Rückfälligkeit auf Seitenlinien beschrieben, jedoch ist bei letzteren allgemein anerkannt, dass man dies nur auf solche mit gemeinsamem Stammvater beziehen kann. Rückfall ist von Alters her bekannt. Aristoteles, Plutarch, Galen u. a. reden davon, und namentlich letzterer erzählt von einer griechischen Frau, die wegen Ehebruchs verklagt war, weil sie ein schwarzes Kind geboren hatte, dabei fand sich nun, dass sie im vierten Glied von einem Äthiopier stamme.

Die Bezeichnung Atavismus hat Darwin eingeführt, von Atavus der Vorfahr stammend, und seine Ansicht über den Rückschlag ist folgende: „Die Neigung zum Rückschlag, welche zwar bedeutend übertrieben worden ist, die aber ohne Zweifel existiert, ist besonders bei gekreuzten Rassen vorhanden und hat zu endlosen Diskussionen Veranlassung gegeben, namentlich in welcher Generation die gekreuzte Rasse als rein, als frei von Rückfällen anzusehen sei. Niemand glaubt, dass weniger als drei Generationen genügen, doch sind die meisten Züchter der Ansicht, dass 6—8 Generationen, ja selbst noch mehr nötig sind, bis diese Neigung verschwunden ist. Es scheint, als ob durch den Akt der Kreuzung verloren gewesene Charaktere wieder aufleben könnten." Darwin teilt nun die Rückschläge ein: a) Wenn bei einer nicht gekreuzten Rasse, die infolge der Variation einen Charakter verlor, derselbe wieder erscheint; b) wenn ein Individuum mit besonderen Merkmalen in eine distinkte Rasse gekreuzt wird, dieses Merkmal nach einiger Zeit verschwindet, sich aber später wieder einstellt. (c und d sind Rückfälle bei der Knospung und Segmentierung.) Wenn Pflanzen und Tiere verwildern, so haben sie Neigung, auf die Primitivrasse zurückzuschlagen. Diese Neigung ist jedoch bedeutend überschätzt worden. Von den von Darwin zahlreich gesammelten Thatsachen führen wir einige an. Derselbe sagt: Fast sicher ein Fall von Rückschlag sind die Querbinden auf den Beinen des Esels, ähnlich denen des Zebras. Man

Digitized by Google

findet diese Streifen deutlicher bei jungen Tieren, als bei alten. Auch beim Quagga, das ohne Binde an den Beinen ist, sind diese Streifen zuweilen. Beim Pferde sind Beispiele für Rückenstreifen bei den verschiedensten Rassen und allen Farben gesammelt worden, Querbinden an den Beinen sind nicht selten bei Graubraunen, Mäusefarbenen, aber selten bei Kastanienbraunen gefunden. Schulterstreifen sind zuweilen an Graubraunen. In Ostindien ist eine Pferderasse (die Kattywar) so allgemein gestreift, dass ein Pferd ohne Streifen nicht für Reinblut angesehen wird. In Amerika seien die Streifungen so häufig, dass sie unter 10mal 9mal vorhanden sind. Lord Mortons berühmter Fall: dass ein Bastard von einem Quaggahengst und einer kastanienbraunen Stute, selbst, und das nachher von derselben Stute mit einem schwarzen arabischen Hengste erzielte reine Füllen an den Beinen viel deutlicher gestreift war, als das reine Quagga. — Die Neigung, Streifen zu haben, ist besonders bei Pferden mit graubräunlicher Färbung.

Darwin hat die Überzeugung, dass auch nicht ein einziger Streifen durch sog. Zufall entsteht, sondern dass dies Rückschlag sei. „Ich für meinen Teil — sagt er — wage getrost über tausende von Generationen rückwärts zu schauen und sehe ein Tier, wie ein Zebra gestreift — den gemeinsamen Stammvater unserer Equiden.“ — Nun ist aber bei der vielgenannten Zebrastreifung, die Darwin bis auf ein gestreiftes Urpferd zurückführen will, mitzuteilen, dass diese Streifen bei uns in Deutschland längst als sog. „Wolfsstreifen“ bekannt sind und dass sie hauptsächlich bei Falben vorkommen, somit eine Rasseneigentümlichkeit darstellen, wie es der „Aalstrich“ auch ist. In einem Falle, in dem wir einen Fuchsen mit diesem Streifen ausgestattet glaubten, stellte sich nach längerer Zeit heraus, dass das Pferd immer mehr „Lehmfuchs“ und endlich deutlich gelb, also Falb wurde. — Bei Rindern, führt Darwin weiter an, besass der ursprüngliche Stammvater ohne Zweifel Hörner, dennoch haben sich mehrere hornlose Rassen entwickelt. Nicht selten treten aber bei letzteren hie und da wieder Hörner auf, aber es sind dieselben nur an die Haut geheftet und hängen lose herab, öfter fallen sie herab. Das Galloway- und Suffolkrind ist seit mindestens 100 bis 150 Jahren hornlos und dennoch wird hie und da ein Kalb geboren mit Hörnern, welche oft nur lose anhängen. Die Rückschläge bei Tauben auf die Wildtaube durch die stets wieder auftretenden Flügelbinden und die Querbinde am Schwanz sind bekannt genug, um sie näher mitzuteilen. Im allgemeinen führt Darwin noch folgendes an: Eine Abänderung, die in irgend welcher Lebenszeit der Eltern zuerst zum

Digitized by Google

Vorschein kommt, strebt auch im gleichen Alter wieder beim Jungen, sich zu zeigen, und namentlich bei Kreuzungen treten die Erscheinungen der Vorfahren manchmal erst in deren späterem Lebensalter wieder auf, besonders solche, welche eine Zeitlang in der Entwicklung gehemmt waren. Es ist ziemlich Regel, dass die Nachkommen zweier verschiedener, aber distinkter Rassen ziemlich zwischen beiden Eltern in der Mitte stehen, dass aber bei den Nachkommen dieser Kreuzungsprodukte die Eigenschaften eines der Voreltern wieder erkenntlich erscheinen. Hiezu ist namentlich die bei den Bastarden zu beobachtende Eigenheit zu zählen, dass sie in der Regel ein wildes Temperament besitzen, denn die Vorfahren aller unserer Haustiere waren wild und es ist das Kreuzungsprodukt eine teilweise Rückkehr zum ursprünglichen Temperament.

Häckel führt den Erscheinungen des Atavismus diejenigen des Generationswechsels an und er sagt: „Es kann eine erstaunlich lange Reihe von Generationen verfliessen, ehe diese latente Vererbungskraft erlischt“ — und wir können nicht vorübergehen, ohne an die von K. Vogt, Häckel u. A. vertretene Ansicht zu weisen, dass die Fälle von Kretinismus beim Menschen ein Rückschlag zum affenartigen Vorfahren, den Anthropithekus darstellen, eine Theorie, die als total verfehlt verlassen wurde und gegen die Virchow seinen Standpunkt über den Rückschlag folgendermassen bezeichnete: „Für mich ist die erste Forderung, wenn es sich um Atavismus handelt, dass er an einem Individuum hergestellt sei, welches einigermassen den Bedingungen entspricht, unter denen sich eine solche Spezies in der Welt erhalten kann.“ (Siehe auch Riesen- und Zwergwuchs pag. 484). — Ribot, der sehr für Constanz und regelrechte Vererbung eingenommen ist, sagt: „Die Erfahrung scheint zu bestätigen, dass eine Neigung zur Rückkehr des ursprünglichen Typus besteht.“ Weidenhammer sagt über Rückschläge: „Dieselben kommen überall vor, selbst in einem in sich fortgezüchteten Vollblutstamme. Bei Rassen von verschiedenem Blute sind sie aber häufiger und verschiedenartiger“. — Broca führt an: „Das Erscheinen des Rückfalles ist in der Tier- und Pflanzenwelt sehr gewöhnlich.“ Einen schönen, einfachen Versuch Broca's aus der Pflanzenwelt wollen wir in aller Kürze mitteilen: Derselbe säete Kornblumen, wie ihm solche der Zufall beim Sammeln im Felde in die Hand spielte und erzielte davon blaue und rote Kornblumen. Durch Fortsäen der roten Blumen erhielt er ca. 100 Blumen, von denen $^2/_3$ wieder blau waren, die übrigen zwischen violett und rosa schwankten, säet man nur die rosafarbenen weiter, so erhält man wenig blaue,

Digitized by Google

viele rote, rosafarbene und sogar weisse. Immer aber ist Neigung zum Rückschlage vorhanden. — Dr. Pagenstecher in Wiesbaden konnte beim Menschen durch fünf Generationen Nachtblindheit verfolgen, und zwar nur bei männlichen Individuen derselben Familie, und immer war eine Generation übersprungen. Dass die Eigenschaften in den Tieren schlummern, latent sind und zu gewissen Zeiten hervorbrechen können, dafür ist nicht nur der Generationswechsel der niederen Tierwelt ein Beispiel, sondern auch das Auftreten männlicher Charaktere an Vögeln, z. B. bei einigen Hühnern, die später, nachdem das Eierlegen aufhört, Gefieder, Stimme, Sporn und Kampflust der Hähne erhalten. Wilkens ist der Ansicht, dass Rückschlag Folge der Nichtanpassung ist und dass bei demselben gewöhnlich Eigenschaften auftreten, welche in früheren Generationen ausgemerzt wurden. Rueff sagt, dass sich die Rückschläge besonders im vegetativen Leben bemerklich machen, besonders bei der Haar- und Augenfarbe. v. Nathusius sagt über Rückschläge: „In einigen und verhältnismässig seltenen Fällen ist ein Enkel keinem seiner Grosseltern oder überhaupt einem seiner weiteren zurückliegenden Vorfahren in irgend einer Eigenschaft ähnlicher, als den Eltern.“ Je mehr gute Vorfahren aber ein einzelnes Tier hat, desto seltener werden Rückschläge vorkommen. Je länger gewisse Eigenschaften bei den Vorfahren vorhanden waren, desto wahrscheinlicher werden dieselben Eigenschaften auch bei den Jungen auftreten, und wenn in solchen Zuchten Rückschläge eintreten (und es giebt keine Zucht und keine Rasse, in welchen das nicht vorkommt), dann haben die Rückschläge eine verschwindend kleine Bedeutung für den Zuchtbetrieb. Hatten die Vorfahren ungleiche Eigenschaften, ist also eine Kreuzung vorgenommen zwischen Tieren mit ungleichen Eigenschaften, dann treten Rückschläge häufiger, vielleicht sogar regelmässig auf. Ob dies von Nachteil ist oder nicht, kommt auf die wirtschaftlichen Zwecke an; überhaupt kann man über die Bedeutung von Rückschlägen für den Zuchtbetrieb nur im allgemeinen und nicht präzis sprechen, und es muss für jeden Fall die Eigenschaft, auf welche es ankommt, in Betracht gezogen werden. An anderer Stelle spricht sich v. Nathusius aus: „Von unberechenbaren Rückschlägen ist mir nichts vorgekommen, so dass es mir unbegreiflich ist, wie eine solche Lehre sich hat so allgemein verbreiten können. Ich bin überzeugt, dass ein grosser Teil dieses Irrtumes in Beobachtung und Folgerung daraus entstanden ist, dass man so oft nur eines der Eltern, gewöhnlich den Vater, im Auge hatte und die unläugbare Wahrheit, dass beide Eltern im Ganzen gleichviel auf das Produkt einwirkten, übersah.“ Diesem Ausspruche

Digitized by Google

können wir einen Darwin's entgegenstellen. „Die Nachkommenschaft aus der ersten Kreuzung zwischen zwei reinen Rassen ist so ziemlich und zuweilen übereinstimmend in ihren Merkmalen und alles scheint einfach genug zu sein. Werden aber diese Blendlinge einige Generationen hindurch unter einander gepaart, so werden kaum zwei ihrer Nachkommen einander ähnlich ausfallen und dann wird die äusserste Schwierigkeit des Erfolges klar." (Übereinstimmend mit letzterem waren die Erfahrungen auf dem Württembergischen Gestüte Weil, als dortselbst verschiedene Pferderassen eingeführt wurden.)

Eine ganz gesonderte Stellung in dieser Frage nimmt Settegast ein. Derselbe hält das, was man für Rückschlag hielt, für Täuschung, und sagt: „Der Begriff von Rückschlag in diesem Sinne war eine gute Erfindung."

Auf diese Weise hatte man sich nach Settegast mit der Variabilität der Rassen und dem ganzen Darwinismus abgefunden. Eine Erklärung, welche Settegast gab, wie man sich die einzelnen, seltenen Fälle des Rückschlages zu erklären habe, ist unter dem Stichworte Fusion zu finden, und um allen derartigen Begriffen auszuweichen, nannte S. Rückschlag nicht Rückschlag, sondern Neubildung der Natur!

Unsere eigenen Kenntnisse und Erfahrungen über Rückschläge gehen, ausser den oben genannten bei den Pferden im Gestüte Weil, noch auf die Rosensteiner Rindviehrasse, und wir haben uns überzeugt, dass jetzt noch, wenn auch sehr selten, Rückschläge und nicht nur auf Farben, sondern auf den ganzen Körperbau sich erstreckend, vorkommen. Nach den Beobachtungen auf Rosenstein (woselbst die weisse Rosensteiner Rindviehrasse und ein Rudel weisse Damhirsche sind) kommen in dem einen Rinderstall, in dem nur weisse Tiere aufgestellt sind, hie und da Abzeichen am Flotzmaule und den Ohren vor, während in dem anderen Stalle, wo auch einige dunkle Tiere sind, gefleckte Junge vorkommen. Bei den weissen Axishirschen kommen zwar alle Junge braun und gefleckt auf die Welt, aber seit mehr als 20 Jahren ist keines dunkel geblieben, sondern nach einiger Zeit (ca. ½ Jahr) werden sie weiss. Sodann ist im Favorite-Park unter einem Rudel Damhirschen, die seit sehr langer Zeit (mindestens seit Anfang dieses Jahrhunderts) hier in Incest lebten, und aus welchen in den 50er Jahren ein weisses Stück abgeschossen wurde, im Jahre 1879 wieder ein weisses geboren, was 1881 wieder abgeschossen wurde. — Darwin sagt: Staunenerregend ist die Thatsache, dass seit vielen und vielleicht hunderten von Generationen verlorene Merkmale wieder auftreten können, und

Digitized by Google

wenn auch nur einmal gekreuzt, der Blendling zeigt Neigung, gelegentlich zum Charakter der fremden Rasse zurückzukehren, nach einigen, man sagt, nach einem Dutzend, nach zwanzig Generationen. Schon in der 12. Generation ist aber der Anteil des fremden Blutes nur noch 1 : 2048, und dennoch genügt dieser geringe Bruchteil, um eine Neigung zum Rückschlag zu erhalten!

Fassen wir diese angeführten Anschauungen zusammen, so haben wir über das Vorkommen von Rückschlägen keinen Zweifel zu hegen, nur über die Wichtigkeit der Ursache und Häufigkeit wären noch einige Untersuchungen anzustellen.

In der Lehre von der Constanztheorie spielen die Rückschläge eine sehr wichtige Rolle, während man nach den Anschauungen der Individualpotenzlehre dies Vorkommnis als ein unbedeutendes bezeichnet. Der Unterschied beruht nach unserer Ansicht wesentlich auf der Verschiedenheit der Anforderungen, welche an die Zucht gestellt werden und wir fassen daher wirtschaftlich die Frage folgendermassen: Ist ein Tier minderwertig, wenn es weniger seinen Eltern, als seinen Voreltern ähnlich ist? Die Antwort wird etwa lauten müssen: Hatten bereits die Eltern und Voreltern die gewünschten Eigenschaften, so wird ein wirtschaftlicher Verlust nicht fühlbar werden, auch dann nicht, wenn die Zwecke des gezüchteten Tieres derart sind, dass eine kleine Abweichung keinen Minderwert bedingt.

Hieraus schliessen wir, dass 1) der Rückschlag von wirtschaftlich grossem Nachteil werden kann bei der Pferdezucht, wenn namentlich unerwünschte und gegenwärtig nicht mehr beliebte Farben auftreten, so namentlich grosse und unregelmässige Abzeichen, oder wenn die Gestalt nicht dem Zuchtzwecke entspricht und dasselbe dadurch minderwertiger ist, als eines von erwünschtem und erhofftem Aussehen. 2) Bei der Rindviehzucht und der Schafzucht werden die wirtschaftlichen Nachteile, die durch Rückschlag entstehen, nicht sehr bedeutend sein können, denn wenn das qu. Junge auch nicht als Zuchttier verwendet werden kann, wie man gewünscht hat und wodurch es einen bedeutend höheren Wert gewonnen hätte, so bleibt doch immerhin ein Nutzungszweck, wie er bei der Mehrzahl der Zucht erwartet wird. Es wird daher auch hier der Rückschlag auf früher vorhanden gewesene, jetzt nicht mehr erwünschte Farben oder äussere Formen das bedeutsamste sein. 3) Bei der Schweinezucht wird ein wirtschaftlicher Nachteil noch weniger gross zu fürchten sein, als wie bei der Zucht von Rindern und Schafen; dass hier aber zahlreiche Rückschläge vorkommen

Digitized by Google

können, dafür haben wir eigene Erfahrungen, doch ist daraus auch nur derjenige Nachteil entstanden, dass einige wegen nicht entsprechender Formen, namentlich am Kopfe (wo eingedrückte Nasenbeine und kleinere Ohren erwartet wurden), aber bei einigen das Gegenteil auftrat, oder wegen nicht erwünschter Farbe und Behaarung die betreffenden nicht als Zuchttiere Verwendung fanden.

Die Häufigkeit des Rückschlages zu bestimmen, ist unmöglich, denn es ist anzunehmen, dass weit häufiger als auffällige Erscheinungen auftraten, auch regelmässig vorhandene Bildungen hiedurch etwas moderiert sind, allein wenn die Eltern und Voreltern durch eine längere Reihe von Generationen alle ähnlich gebildet waren, so wird der Rückschlag nicht bemerkt werden, und nur in denjenigen Fällen, wo eine Mischung von solchen Elterntieren stattfand, die auffallend verschiedene Eigenschaften hatten, werden die Rückschläge deutlich bemerkbar. Es ist somit nach unserer Ansicht der Einfluss der Eltern auf die Nachkommen gleichwertig, mögen dieselben eine nachweisbare Abstammung besitzen oder nicht, und durch eine gewisse Reihe von Generationen werden elterliche Eigenschaften an den Nachkommen auftreten, die aber dann nicht erkannt werden können, wenn sie der Rasse überhaupt eigen sind, die aber deutlich erscheinen, wenn sie unharmonisch zu diesen Rasseeigenschaften passen. — Eine Frage, die noch vorhanden wäre, lautet: Wenn giebt es keine Rückschläge mehr? — Präzis ist die Antwort hierauf nicht zu geben, nach dem aufgestellten Schema müssen solche rasch abnehmen und sie sind schon nach der zehnten Generation unwahrscheinlich*), nimmt man jedoch die ausserordentliche Feinheit der ersten Bildung in Betracht, so mag immerhin möglich sein, dass unter eigenartiger Konstellation der Dinge wieder einmal ein Charakter zur Ausbildung gelangt, der schon viel früher ausgemerzt war.

Einige weitere Beispiele über Rückschläge führen wir nachstehend noch an:

---

*) Über Rückschlag beim Rind teilen v. Hügel und Schmid mit: Bei der Rosensteiner Zucht wurden 1851 in fünfter Generation 21 gesunde männliche Tiere geboren, von denen 13 als Zuchttiere verwendet werden konnten. Gegenwärtig — 27 Jahre nach der Kreuzung — in 6. und 7. Generation kommen nur sehr wenig Rückschläge vor, so dass anzunehmen ist, dass 6—7 Generationen in 25 Jahren nötig sind, bis ein Stamm so herangebildet ist, dass sich seine Fähigkeiten mit einiger Sicherheit auf die Nachkommen vererben. und im allgemeinen gilt, dass nach 6 oder 7 Generationen das erhoffte Resultat meist erreicht sein wird, aber selbst dann kann noch ein gelegentlicher Rückschlag eintreten.

Digitized by Google

Dickerhoff sagte: Das ostpreussische Pferd hat oft Zwerghuf, ein letztes Erbstück von dem arabischen Pferde. v. Hügel und Schmidt geben in ihrem Berichte über die K. Württ. Gestüte an: „Die Rückschläge auf das Konstantere, Edlere der beiden Eltern treten in jeder Generation schroffer hervor, da wo man grosse, starke und edle Tiere erwartet, werden sie zwar immer einigen Adel behaupten, allein die Stärke und Grösse nimmt ab, und das, was von letzterem bleibt, tritt in einem Missverhältnis der Höhe zur Tiefe und Breite des Baues auf und es fehlt das nötige Fundament." Brehm giebt an: „Einen eigenen Kampf haben die Stuten der wilden Pferde in Paraguay nicht selten mit den Maultieren zu bestehen, bei denen sich zu Zeiten eine Art Mutterliebe regt, dann suchen diese durch List und Gewalt Füllen zu entführen. Sie bieten wohl ihr leeres Euter dar, allein die armen Füllen gehen dabei natürlich zu Grunde." Lucas erzählt: „Eine arabische Halbblutstute hatte ihre edle Abkunft in keiner Weise verraten, aber nach einer Kreuzung mit einem Hengst niederer Rasse brachte sie ein Füllen, welches sich in der Ähnlichkeit mit seinem mütterlichen Vorfahr hervorthat. Azar zufolge werden in Paraguay oft Pferde geboren mit lockigem Haar, da dies aber nicht beliebt ist, so werden sie zerstört (Darwin), dennoch zeigt sich dasselbe immer wieder. — Mr. Walker kaufte einen schwarzen Bullen, den Sohn einer schwarzen Kuh mit weissen Beinen, weissem Bauch und teilweise weissem Schwanz. Im Jahre 1870 wurde ein Kalb geboren, der Gross-Gross-Gross-Gross-Enkel dieser Kuh, welche in derselben sehr ähnlichen Weise gefärbt war, während alle dazwischen liegenden Nachkommen schwarz waren.

Wilkens hat in seinem Werke folgende Notiz: „Zu den bekanntesten und angeblich durch treue Vererbung ausgezeichneten, aus mannigfachen Kreuzungen hervorgegangen Rinderstämmen gehört der auf der K. Württ. Domäne Rosenstein. In demselben ist das Blut von Holländer, Schweizer, schwäbisch, Limpurger, Alderny und Zebu vertreten. Ein Rosensteiner Stier wurde im vorigen Jahrzehnte in der Ungarisch Altenburger Akademiewirtschaft benutzt zur Kreuzung mit Lavantthaler und ungarischen Kühen. Die Nachkommen derselben sind im Jahre 1868 von C. Schulz besichtigt worden. Derselbe berichtet (Wiener Presse 1869, No. 360) über die Rosensteiner Kreuzungszucht in Ungarisch Altenburg wie folgt: „Der Stier erschien in seinen äusseren Formen tadellos, als Vatertier jedoch zerlegte er sich wieder in alle seine Elemente, aus denen er ursprünglich entstanden war. Die Theorie des Rückschlages hatte sich glänzend bewährt, denn hier standen die Kälber in einer Reihe: Schweizer,

Limburger, ja ein Kalb war darunter, das mit grosser Treue den Typus der holländischer Rasse wiedergab, den trockenen Kopf, die glänzend schwarze Farbe, die weissen Bänder, den keilförmigen Stern u. s. w. Und diese Produkte hatte der Abkömmling einer Rasse erzeugt, zu deren Bildung bereits im Jahre 1821 der erste Grund gelegt worden war."

Eine blau und weisse Vorstehhündin vererbte ihre Farbe auf die Urenkel, die Kinder und Enkel waren anders gefärbt. — Wenn einzelne Hunde sich legen wollen, gehen sie vorher im Kreise, wie es die wilden machen, um sich ein Lager zu bilden. Wir haben gesehen, dass ein Hühnerhund auf frischgepflügtem Acker sich so schnell und anhaltend im Kreise drehte, bevor er sich niederlegte, dass in der Nähe beschäftigte Feldarbeiter sich gegenseitig ihre Verwunderung mitteilten und hin und her rieten, ob der Hund krank oder etwa gar verhext sei. — Die Farbe der Schafe ist nach Darwin ursprünglich braun oder schmutzigbraun gewesen, weshalb von weissen die zahlreich zu beobachtenden Rückschläge auf die dunklere Farbe vorkommen. „Der bestgekannte Fall von Rückschlag und zugleich der, auf welchem der weitverbreitete Glaube seiner Allgemeinheit beruht, ist der bei Schweinen. Diese Tiere sind in Westindien, Südamerika und den Falklandinseln verwildert und haben überall die dunkle Färbung, die dicken Borsten und die grossen Hauer des wilden Ebers wieder bekommen, auch haben die Jungen Längsstreifen wieder erhalten." Darwin. — Die Katze von der Insel Man ist schwanzlos und hat lange Hinterbeine. Ein Männchen hievon mit der gewöhnlichen Katze lieferte von 23 Jungen 17 schwanzlose, aber die Weibchen gaben mit gewöhnlichen Katern lauter geschwänzte Junge (Darwin). Verwilderte Katzen werden gestreift und oft bedeutend grösser in ihrer Nachkommenschaft. Darwin. (Wenn unsere Hauskatze von der nubischen und nicht von der Wildkatze abstammt, so wäre dies kein Beweis für Rückschlag.) Wenn zahme, verschieden gefärbte Junge von Kaninchen frei werden, so erhalten deren Nachkommen meist die Farbe der wilden wieder.

Einige Ähnlichkeit mit Rückschlag hat die unterbrochene oder latente Vererbung, die sog. „sprungweise" Vererbung, so genannt im Gegensatze zu der sprungweisen Abänderung, welche bei den Monstrositäten Erwähnung fand. Vierordt sagt: Auf die Nachkommen sind die hereditären Einflüsse am grössten, aber auch in aufsteigender Linie macht sich derselbe noch geltend. Willkürlich aber ist der Einfluss der Eltern doppelt so gross, als der der Grosseltern und viermal so viel, als der der Urgrosseltern anzuschlagen.

Es bildet der Moment der Geburt keine Grenzscheide zwischen Ererbtem und Erworbenem; so vermögen gewisse Erbstücke erst in späterem Alter aufzutreteten, z. B. die Hörner, andere waren im Embryo grösser als im Erwachsenen, z. B. die Zähne im Oberkiefer des Rindes, welche in der Anlage im Embryo sämtliche vorhanden sind, oder die Hackenzähne bei der Stute. Beim Menschen kann eine Mutter unverkennbare Eigenschaften von ihrem Vater, z. B. roten Bart oder eine Bassstimme übertragen. Die Schwerhörigkeit beim Menschen tritt gewöhnlich erst in einem späteren Alter auf und ist nach Helmholz auf Abweichungen im Baue der Schneckennerven zurückzuführen, hat somit eine anatomische Grundlage und diese ist dennoch vererbt. Männliche Säugetiere besitzen rudimentäre Zitzen und dennoch ist es möglich, dass ein Farren die Milchergiebigkeit der Mutter auf sämtliche Nachkommen überträgt. Die Kälber von roten und schwarzen Rindern werden nicht selten rot geboren und werden erst später schwarz. Der Kampfhahn überträgt seine Eigenschaft durch die Henne auf seine Nachkommen. Männliche Attribute treten namentlich bei Vögeln, nicht selten bei alten weiblichen, auf. Viele Charaktere, die von den Eltern vererbt sind, zeigen sich erst in sehr später Lebensperiode und sind dennoch von ihnen vererbt worden.

In der Hundezucht mag dagegen, ebenso wie in der Geflügelzucht, wo die Nutzungszwecke vielfach in den Hintergrund treten, ein Junges, das durch Rückschlag auf die Voreltern nicht allen Anforderungen entspricht, geradezu vollständig oder doch fast vollständig wertlos sein. Fassen wir das zusammen, so erhalten wir folgendes: Rückschläge sind wirtschaftlich zu beachten und können Verluste verursachen bei solchen Tieren, bei welchen neben dem materiellen Nutzen häufig noch ein imaginärer Wert verlangt wird, wie dies besonders bei Pferden, Hunden, einigem Geflügel der Fall ist, ferner bei allen Tierzuchten, wo gewisse Merkmale als sog. Rassezeichen bekannt sind und verlangt werden. Wirtschaftlich unbedeutend sind aber Rückschläge, wenn an die Jungen nur die Anforderung des gewöhnlichen Gebrauchswertes gestellt werden; Rinder, Schweine und Schafe. — Etwas schwieriger dürfte die Beantwortung der Ursache des Rückschlags sich gestalten. Eimer hat den Rückschlag in ähnlicher Weise aufgefasst, wie Häckel, und denselben als „Stehenbleiben" bezeichnet. Seine Äusserung hierüber lautet: Der Rückschlag muss gewissermassen als ein Stehenbleiben auf tieferer Stufe der Entwicklung angesehen werden, als ein Zustand, welchen die Entwicklung in den betreffenden Fällen

nicht hat überwinden können, während er bei anderen im Vorschreiten mehr gefestigten Formen überwunden wird. Kohlwey, der die Gesetzmässigkeit der Rückschläge zu beweisen sucht, sagt: „Jahre hindurch habe ich nun eine ganze Reihe von Versuchen gemacht, welche geradezu beweisen, dass der Rückschlag, das Stehenbleiben, durchaus gesetzmässig ist,“ und er will dies beweisen damit, dass ein Weisskopftümmler mit Federfüssen und ungleichen Augen, mit einem schwarzen Tümmler gepaart, verschiedene Farbenmischungen giebt, bis in der dritten Generation wieder ein Weisskopf mit Federfüssen und ungleichen Augen auftrat. Die Behauptung Kohlwey's, dass dies nach dem Satze: „Jede Keimzelle will ihre Stammformen wiederholen“ erfolgen müsse, ist jedenfalls interessant. Was aber die Behauptung von der Gesetzmässigkeit betrifft, so verweisen wir auf seine eigenen Mitteilungen, dass man aus Feldtaube und Kröpfer ohne Spur von Rückschlag in der zehnten Generation Tiere hatte, die von den echten Kropftauben nicht mehr zu unterscheiden waren.

Nachstehend geben wir eine Berechnung, in welcher Weise die Wirkung der Voreltern auf die Nachkommen zu berechnen wäre:

	Voreltern:	
VII	0,83125	0,83125
VI	1,6625	1,6625
V	3,125	3,125
IV	6,25	6,25
III	12,5	12,5
II	25	25
I	50	50
	Nachkommen:	
I	50	50
II	25	25
III	12,5	12,5
IV	6,25	6,25
V	3,125	3,125
VI	1,6625	1,6625
VII	0,83125	0,83125

Wenn man die Eigenschaften der Elterntiere zu je 100 annimmt und dieselben bei der Erzeugung gleichmässig zur Wirkung gelangen, so kann jedes von seinem 100 nur 50 vererben, so dass das Junge aus ♂ 50 und ♀ 50 = 100 besteht. Nimmt man nun an, es sei das eine Elterntier aus einer sog. reinen Rasse, das andere jedoch

ein ziemlich seltenes Individuum, so dass diese Paarung vielleicht als eine der selten gelungenen Hybridationen anzusehen wäre, bei der jedoch die Fruchtbarkeit des Bastards nicht notgelitten hätte und mit diesem nur in der einen Zucht weitergezüchtet würde, so erhalten wir schematisch folgende Tabelle:*)

I. ♂ = 100 u. ♀ = 100

II. ○ = 50 ♂ u. 50 ♀ = 100

Wird nun dieses Junge mit einem der Elterntiere der reinen Rasse gepaart, so erhalten wir folgendes Schema:

♂ = 50 + 50 = 100 ♀ = 100

III. ○ = 12,5 + 12,5 + 25 ♂ + 50 ♀ = 100

Wenn nun das Produkt immer mit der gleichen Rasse weitergezüchtet wird, so wird der Anteil des einmal eingesprengten Blutes ein immer geringerer und wir hätten in der nächsten Generation folgendermassen zu rechnen:

♂ 12,5 + 12,5 + 25 + 50 = 100 ♀ = 100

IV. ○ 6,25 + 6,25 + 12,5 + 25 − 50 ♂ u. 50 ♀

In der nun folgenden fünften Generation hätten wir nach dieser ideellen Rechnung von 100 Teilen nur noch 3,125, in der siebenten nicht einmal mehr $^1/_{100}$ und mit der zehnten Generation ist der Anteil des eingesprengten Blutes nur noch so minimal, dass er kaum noch $^1/_{1000}$ ausmacht.

In der menschlichen Nachkommenschaft lässt man daher schon den Quarteron für normal und gleich mit dem Weissen gelten. Die Anthropologen haben dieselben Tafeln angefertigt, wie die Tierzüchter:

---

*) Zeichenerklärung ♂ = männlich, — ♀ = weiblich, — ○ = Junges.

Geschlechts-folgen	Eltern	Sprösslinge	Blut weiss	Blut schwarz
1	Weiss + Neger	Mulatte . . .	1/2	1/2
2	Mulatte + { Weiss	Terzeron . .	3/4	1/4
	Neger	Griffon . . .	1/4	3/4
3	Terzeron + { Weiss, Neger	Quarteron . .	7/8 1/8	7/8
4	Quarteron + { Weiss, Neger	Quinteron . .	15/16 1/16	1/16 15/16

In Wirklichkeit findet die Kreuzung und Mischung der Eigenschaften nicht mit dieser mathematischen Sicherheit statt.

„Wenn ein Weisser sich mit einem Neger mischt und das Produkt mit Weissen sich forterbt, so ist in der fünften Generation ein Weisser vorhanden. Geht die Vererbung aber mit Schwarzen, so ist schon die dritte Generation wieder ganz schwarz.“ Ribot.

Nimmt man nun diese ideell gedachten Teile etwa bei einem grossen Tiere als Pfunde, so wären in der zehnten Generation von 1000 Pfund Gewicht noch 1 Pfund eingesprengt, und wenn dieses eine Pfund gerade in der Farbschichte der Lederhaut verteilt wäre, so vermöchten verschiedene anders gefärbte Stellen dadurch entstehen können. Allein die Rechnung muss anders gemacht werden, denn das Junge beginnt mit den elterlichen Zellen, mit dem vereinigten Ei und Spermatozon, und hier können wir nicht mehr nach Gewichtsteilen, sondern nur etwa ideell nach der Anlagerung von chemischen-biologischen Verbindungen rechnen, und wenn man, wie wir auch an anderer Stelle dargethan haben, die chemischen Verbindungen des befruchteten Eies etwa wie Krystallisationspunkte ansieht, so vermag man wohl, den Vorgang zu begreifen lernen.

11. Erbfehler. Hereditäre Belastung.

Unter der Bezeichnung Erbfehler versteht man 1) Schönheitsfehler, 2) Krankheitsanlagen, 3) Gebrechen, welche von den Eltern oder Voreltern auf die Jungen übertragen werden und die bei den Jungen oft erst in einem späteren Alter zur Ausbildung gelangen, oder unter Umständen, bei sehr günstigen Verhältnissen, gar nicht zur Entwicklung kommen. Es kann somit gesagt werden: Erbfehler sind Übertragung nachteiliger elterlicher Eigenschaften auf das Junge, derart, dass eine vorherrschende Neigung

Digitized by Google

(Prädisposition) erzeugt wird, in derselben Richtung zu erkranken. Es können dies in erster Linie nur solche Übel sein, welche die Eltern ebenfalls schon in der Anlage vererbt erhalten und neu ausgebildet haben, in zweiter Linie aber auch solche, die sie sich ohne besondere Prädisposition erworben haben, die unter Umständen sogar auch Verstümmelungen, (s. d. pag. 436), die rein zufällig entstehen, übertragen werden können. Kompliziert wird dieses Gebiet dadurch, dass Elterntiere üble Eigenschaften, die sie in der Anlage vererbt bekommen, aber wegen besonders günstigen Verhältnissen nicht ausgebildet haben, ebenfalls in der Anlage auf ihre Jungen übertragen können. Als Beispiel hierfür wollen wir an die bekannte Thatsache erinnern, dass ein Farren die Eigenschaft seiner Mutter, eine gute oder eine schlechte Milchkuh zu sein, auf seine weiblichen Nachkommen überträgt oder auch noch durch seine männlichen, welche Zuchttiere werden, noch einigen Einfluss ausübt. Die Erbfehler treten an den Jungen in sehr verschiedenen Altersperioden auf, z. B. mangelhafte Zahnbildung, Augenfehler u. A. kann das Junge schon bei der Geburt in derselben mangelhaften Weise zeigen, wie eines seiner Elterntiere und man spricht dann von „angeborenen" Erbfehlern. — Nicht jeder angeborene Defekt ist ein Erbfehler, weil dazu gehört, dass er auch bei den Eltern oder Voreltern vorhanden war. Es bestehen wohl auch in Züchterkreisen verschiedene Meinungen über die Wichtigkeit der Erbfehler. Während die einen sagen: Die Erbfehler sind bei der Auswahl eines Zuchttieres ganz besonders zu berücksichtigen und es muss, wenn möglich, die ganze Liste von Übeln, welche sich bei den Voreltern des betr. gezeigt haben, mit hinzu gerechnet werden, behaupten andere, dass diese ganze Ängstlichkeit zwecklos wäre, jedes Tier vermöge sich Krankheiten oder Fehler acquirieren an Stellen, wo seine Eltern und Voreltern gesund waren und jedes Tier sei befähigt, durch „Konstitution und Zucht" etwaige ererbte Anlagen zu überwinden und brauche nicht erst die elterlichen Fehler an sich nicht zur Entwickelung kommen zu lassen. Es sagt z. B. W. v. Natusius, „eine veraltete und längst überwundene Hippologie verstand unter Erbfehler, Spat, Hasenhacke etc." — während Günther seine Ansicht dahin präzisiert: „Die „Erbfehlerdisposition" macht sich i. d. R. von Generation zu Generation geltend. Unter günstigen Aussenverhältnissen wird wohl auch ein Individuum verschont und das Leiden überspringt auf den nächsten Nachkommen." Eine ganze Reihe von „Erbfehlern", die früher hier eingereiht waren, sind durch den Fortschritt der Wissenschaft als nicht hieher gehörig erkannt und gestrichen worden z. B. von

den vermeintlich angeborenen seuchenhaften Krankheiten: Rotz, Tuberkulose, Lungenseuche, Skropheln, ist keine ein Erbfehler. Zweifelhaft sind geworden: Mondblindheit und Beschälseuche. Bei den vier erstgenannten hat man die Krankheitsursache in Ansteckungsstoffen kennen gelernt, welche sich das Tier jederzeit acquirieren kann. Bei der Mondblindheit ist die Ursache noch nicht bestimmt festgestellt, obwohl auch hier die Infektion immer wahrscheinlicher wird. Eine Angabe von Willach, dass es sich um Einwanderung von Cercarien handeln würde, hat eine Bestätigung noch nicht gefunden und die Beschälseuche ist so wie so nur ausnahmsweise zu den Erbfehlern gerechnet worden.

Damit haben wir das Gebiet der Erbfehler schon sehr erheblich eingeschränkt, wollen diese Einschränkung aber noch vervollständigen auf sichtbare Anlagen zu Erbfehlern: z. B. Spat, infolge mangelhafter Stellung und fuchtelnder Gangart, Neigung zu Brust- und Herzkrankheiten wegen zu schmaler Brust, solche zu Gehirnkrankheiten infolge zu schmaler Schädelbildung. Hier handelt es sich ja um solche fehlerhafte Bildungen bei den Elterntieren, die schon an sich die Verwendung zur Zucht ausschliessen sollen, gleichgiltig ob die dadurch gebildete Prädisposition zur Geltung und Ausbildung des Folgeleidens kam oder nicht.

Anders aber ist die Sache, wenn die Neigung, in bestimmter Richtung zu erkranken, an den Elterntieren nicht sichtbar ist, wenn das Gewebe die Eigenart in sich trägt, zu einer gewissen Altersperiode, in bestimmter Form zu entarten, z. B. bei Hunden die Neigung in einem gewissen Lebensalter in den Brustdrüsen einen Krebs zu bekommen. Diese Krankheit tritt in der Regel erst im späteren Lebensalter auf und es kann eine Hündin noch ganz gesund in den Drüsen sein und gesunde Junge wölfen, aber nach 5—6 Jahren erkrankt sie an Krebs und im selben Lebensalter erkrankt auch ein Junges von ihr an Krebs an derselben Stelle der Drüse. Die Jungen haben die Disposition von ihren Eltern überkommen, angeerbt, vererbt, erhalten, bekommen und diese Disposition, welche den grossen „Fehler“ zur Entwickelung gelangen lässt, ist zweifellos ein Erbfehler. Allein solange der Krebs an der Hündin nicht sichtbar ist, ist dieser Erbfehler nicht zu erkennen und die Beurteilung wird noch dadurch erschwert, dass Krebs, Carcinom, auch zweifellos auf äussere Ursachen entstehen kann, ja, dass die Frage nach einem Ansteckungsstoff schon vielfach ventiliert wurde, dass Krebs zu den Infektionsgeschwülsten zu rechnen und von den Erbfehlern total auszuschliessen wäre. Solange aber der Nachweis von dieser Art Ent-

Digitized by Google

stehung mit Sicherheit nicht erbracht ist, muss jedes mit Krebs behaftete Tier von der Zucht ausgeschlossen werden, auch solche, von denen bekannt ist, dass ihre Eltern Krebs hatten. Ähnlich ist es mit dem Pfeiferdampf des Pferdes, dem Rohren: Wir kennen eine ganze Reihe von Ursachen, welche alle das Rohren erzeugen sollen und unter diesen gilt als besonders bemerkenswert die Vererbung. Wir wollen einige bekannte und unbestrittene Mitteilungen hierüber anführen:

Nach Girard Sohn, hatte der Hengst Misanthrop, der ein Rohrer war, sehr schöne Fohlen gezeugt, aber die grösseste Hälfte verfiel im späteren Lebensalter demselben Übel. Renault sagt, dass ein englischer Hengst (Lisshardts) im 10. Jahre den Pfeiferdampf acquiriert (!) hat und seit dieser Zeit haben beinahe alle seine Nachkommen diese Krankheit geerbt. Merkwürdigerweise ist aber der Pfeiferdampf bei diesen Nachkommen erst im 10. Lebensjahre zum Vorschein gelangt, d. i. in demselben Alter, in welchem sich die Krankheit beim Vater einstellte, — und Baranski erzählt allerdings sehr allgemein gehalten: „Auch haben sich manche ungarische Züchter von der Erblichkeit des Pfeiferdampfes überzeugt, namentlich jene, die bei Gelegenheit der Auflösung des Staatsgestütes in Piber einige Rohrer anglonormänischer Rassen angekauft und zur Zucht verwendet haben."

Aus einem Gestüt, das uns sehr wohl bekannt ist, dessen Name selbstverständlich nichts zur Sache thut, war früher unter Kennern dieser Verhältnisse, die Ansicht allgemein verbreitet, dass Pferde von dort sehr oft Rohrer werden. Erst von da ab, wo alle rohrenden und von solchen Eltern abstammende Tiere von der Zucht ausgeschlossen wurden, hörte diese üble Erscheinung auf. Wir haben aus diesem Gestüte Pferde beobachtet, die beim Ankaufe und mehrere Monate, ja Jahre ganz normal waren, dann Rohrer wurden und wir wissen, dass in diesem Gestüte früher einzelne Pferde, die wegen Verdachts, weil sie aus solcher Familie stammten, ganz aussergewöhnlich geschont wurden. Andererseits wissen wir auch, dass Pfeiferdampf bestehen kann, ohne die Leistungsfähigkeit zu beeinträchtigen. Das hervorragendste Beispiel ist, das bekannteste, berühmteste Pferd der Welt, der Vollbluthengst Ecclipse, der sogar ein starker Rohrer war! Ob von seiner zahlreichen Nachkommenschaft, unter denen sich viele Sieger befinden, auch besonders viele Rohrer sind, ist uns nicht bekannt geworden. Man wird somit im Allgemeinen den Grundsatz aufstellen müssen: Alle rohrenden oder von rohrenden Eltern abstammenden Pferde sind deshalb von der

Digitized by Google

Zucht auszuschliessen, Pfeiferdampf ist als Erbfehler zu achten und nur in aussergewöhnlichen Verhältnissen kann es gestattet werden, dann solche Pferde zur Zucht zu verwenden, wenn die Vorteile den Nachteil wegen des zu erwartenden Pfeiferdampfes überwiegen. Wir wollen zunächst die Ansichten einiger Autoren und, was jeder für Mängel als Erbfehler hält, kurz vorführen:

Als Erbfehler sind aufgezählt worden, von Tscheulin: Schwarzer Star, Mondblindheit, Scheue, Stätigkeit, Koller, Schwindel, Fallsucht, Dampf, Nabelbrüche, Schale, Leist, Rennleine, Spat, Überbeine, Zwanghuf und Fussgallen. Günther zählt hinzu: Dampf, Koller, Mondblindheit, Epilepsie, Koppen, Knochenkrankheiten, (Spat, Überbeine, Schale), schlechte Hufe, Melanosen, Strahlkrebs, Hautausschlag, Warzen, Senkrücken, fehlerhafte Stellungen, grossen Kopf, Säbelbeine, Rattenschweif. Beim Rinde Perlsucht, Lungenfäule und beim Schafe die Leberkrankheit. Rueff nennt: Auffallende Schlaffheit, lockere, schwammige Beschaffenheit der Knochen, schwache und schlaffe Sehnen und Bänder, fehlerhafte Stellung und Gangart. Besonders vermeide man die aus organischen Missverhältnissen entsprungenen Krankheiten: Spat, Hasenhacke, Überbeine, Leist u. s. w., Augenfehler, Mondblindheit, Starblindheit, Dummkoller u. s. w. Gleich solchen organischen Fehlern vermeide man indessen auch Fehler des Gemütes: Schüchternheit, Ängstlichkeit, Furchtsamkeit, Bösartigkeit, Widerspenstigkeit und ähnliches mehr. Baránski, der über Erbfehler eine lange Abhandlung geschrieben und unter anderem auch uns die Ehre erwiesen hat, unsere Vererbungstheorie unter eigener Firma anzuführen, sagt: „Unter dem Namen Erbfehler bezeichnet man nach althergebrachtem und noch jetzt geltendem Sprachgebrauch eine gewisse Anzahl von Krankheiten und Formfehlern des Körperbaues, die von den Eltern auf die Jungen übergehen. Ihre Anwesenheit schliesst die Zuchttauglichkeit der Elterntiere aus," und er rechnet zu den Erbfehlern, bei Pferden: Dummkoller, periodische Augenentzündung, grauer Star, Pfeiferdampf, Spat, Knochenauswüchse, Huffehler und Stetigkeit. „Ausser diesen werden auch hiezu die Fallsucht, der Rotz, die Gallen- und die Fohlenlähme beigezählt." Bei Rindern die Perlsucht, bei Schafen die Leberkrankheit und bei Schweinen die Skrophulose.

Anschliessend wollen wir auf die sogenannten Charakterfehler aufmerksam machen. Schon lange, bevor die neueren Arbeiten über die Vererbung moralischer und geistiger Eigenschaften, die Vererbung von Phantasie, Genie oder Stumpfsinn, Wahnsinn und Blödsinn, moralische Idiotie etc. beim Menschen, wie Büchner, Ribot, Lombroso u. a.

Digitized by Google

vorhanden waren, haben wir in der Tierzucht diese Art Vererbung ganz genau gekannt und gewürdigt. Man vergleiche die pag. 445 angeführten Beispiele von der Nachkommenschaft der Beschälhengste Tajar und Cham. Direkt als Erbfehler hat man aber bis jetzt nur einige besondere Formen vorgeführt und sie wahllos zwischen die übrigen gestellt. Während gerade dieses Gebiet ganz besonders beachtet gehört. Eine Streitfrage ist die Epilepsie geworden. Ganz zweifellos erkranken zahlreiche Menschen (bei denen die Epilepsie übrigens viel häufiger vorkommt wie bei Tieren) an Epilepsie, ohne dass ihre Eltern hievon erkrankt waren. Dasselbe ist bei Tieren nachgewiesen. Die Ursache der Epilepsie ist aber noch nicht genau gekannt, aber die jedenfalls vorhandene periodische Lähmung von Hemmungszentren im Gehirn, durch welche die Bewusstlosigkeit und die Krämpfe möglich werden, verlangt eine bestimmte Einrichtung und Disposition für diese Vorgänge und die ist als vererbt anzunehmen, gleichgiltig, ob die Eltern die Krankheit zum Ausbruche gebracht haben oder nicht. Epileptisch Kranke gehören deshalb von der Fortpflanzung ausgeschlossen.

Von den Erbfehlern werden von uns ausgeschlossen, also nicht dazu gehörend:

1) Infektionskrankheiten. Hiezu gehören die seither als Erbfehler aufgeführten Krankheiten: Rotz, Lungenseuche, Tuberkulose, Lungenfäule, Traberkrankheit, infektiöse und zweifellos durch äussere Ursachen erzeugte Hautkrankheiten.

2) Krankheiten und deren Folgen, die zweifellos und nachweisbar durch äussere Ursachen entstanden: Das grosse Heer der Lahmheiten, Schulter- und Hüftlähme, Atrophie, Hahnentritt. Fehlerhafte Stellungen, Senkrücken, Säbelbeinigkeit etc., Kropf, Hufkrankheiten, Augenfehler etc.

3) Zweifelhaft sind: Mondblindheit, Koppen, Krebs.

Als Erbfehler sind anzuerkennen: Fehler, die bei dem Jungen Anlagen zu körperlichen und geistigen Störungen geben können.

1) Psychische Defekte: Koller, Epilepsie, Schwindel, Stätigkeit, Scheue, Widerspenstigkeit, Bösartigkeit, Furchtsamkeit, Ängstlichkeit, Schüchternheit.

2) Defekte der Sinnesorgane: Kurzsichtigkeit, stumpfer Geruchssinn (bei Jagdhunden), Hautkrankheiten: Warzen, Hauthörner, Melanosen, mangelhafte Haar- oder Wollebildung.

3) Defekte der Atmungs- und Verdauungsorgane: Pfeiferdampf, Kropf, Herzfehler, Dampf.

Digitized by Google

4) Knochendefekte: Überbeine, Schale, Leist, Ringbein, Spat und Rehbein.

5) Defekte der Sehnen und Bänder: Sehnenklapp, Gallen.

6) Defekte der Hufe: Zwanghuf, Flachhuf, schlechte Hufqualitäten: sprödes, brüchiges Hufhorn. Hornspalten.

Die unter 4., 5. und 6. angeführten Defekte werden vielfach nicht soweit beachtet werden können, dass man ein sonst durchaus gutes und wertvolles Zuchtpferd wegen vorhandener kleiner solcher Mängel von der Zucht ausschliessen wird, aber so viel Rücksicht muss jeder Züchter walten lassen, dass alle diese genannten Defekte, sobald sie einige Bedeutung erlangt haben, ein dringliches Warnungszeichen zum Ausschlusse des damit Behafteten darstellen.

12. Proportionslehre, Idealgestalt und Messungen, sowie Leistungsproben.

Die Grössenverhältnisse des Tierkörpers stehen in einem gewissen Verhältnisse zu den Leistungen desselben und die Erforschung und Zusammenstellung der ersteren, namentlich auch das Verhältnis der einzelnen Teile zum Ganzen, bildet die Grundlage der Beurteilungslehre, Proportionslehre sowohl für die Tiere des Gebrauches wie für die der Zucht. Allerdings kommen namentlich bei der Beurteilung für die Zuchttauglichkeit noch verschiedene Momente mit hinzu, die nicht zu den messbaren Eigenschaften gehören, z. B. ob ein eben geborenes Tier einst Junge bekommen wird, welche sehr milchergiebig sein werden, ob sich dieses oder jenes magere Tier, oder seine Nachkommen mastfähig erweisen werden, ob dieses Zuchttier seine Eigenschaften „durchschlagend" auf seine Nachkommen vererben werde etc. etc.

Die messbaren und von aussen der Beurteilung zugänglichen Eigenschaften der Tiere sind aber von jeher weit bedeutender angesehen worden, als diejenigen, welche sich direkter Vergleichung entziehen und von jeher hat man auch gewisse Hilfsmittel angewandt, um die allgemeine Besichtigung durch Instrumente zu vervollständigen und zu kontrollieren und durch feststehende Normen zu erleichtern. Polyklet hat schon 500 Jahre vor Christus Regeln für die Darstellung der menschlichen Formen ausgearbeitet und viele der antiken Darstellungen von Tieren beweisen, dass dieselben sehr wohlgelungenen und nach bestimmten, der Natur abgelauschten Regeln gefertigt sind, ganz abgesehen von den rein schematisierten und groben Darstellungen der alten Ägypter und

Babylonier. Erst viel später aber wurden ausser den mit dem Auge vergleichbaren, ausser dem materiell messbaren, noch eine gewisse Idealgestalt oder Grundgestalt oder Ideal- oder Grundform gesucht und die Grundlagen einer wissenschaftlichen Proportionslehre sind zunächst für den Menschen erst durch Leonardo da Vinci und Albrecht Dürer festgestellt worden. Später haben Andere und noch Männer der Neuzeit diese Proportionslehre für den Menschen weiter ausgebildet und von Zeising ist der sogenannte „goldene Schnitt“ erstmals auf den menschlichen Körper angewandt worden. Gleichen Schritt mit diesen Leistungen haben die wissenschaftlichen Messungen speziell am Pferdekörper gehalten und namentlich wurde zur Zeit der Karusselreiterei im 17. und 18. Jahrhundert an den Reitpferden sehr kunstvolle Messungen ausgeführt und Bourgelat, Kochstädter, Bojanus u. A. suchten durch Messungen und Berechnungen aus denselben den Begriff von Schönheit für Pferde und andere Tiergattungen festzustellen. In der Neuzeit haben Rolloff und Wilkens durch Messungen und Anwendung des „goldenen Schnittes“ auf den Tierkörper dessen wahre Grundform festzustellen gesucht, Settegast stellte das Parallelogramm als Idealform für den Tierkörper, andere das Viereck, ja, das Dreieck und die Kugel haben hiezu dienen müssen. v. Nathusius hatte alle diese Arbeiten, die zu einem Schematisieren und Suchen nach einer Grundgestalt führten, als lächerlich verworfen, bezeichnet sie als wertlose Spielereien und giebt der Beurteilungslehre nach Points nicht nur den Vorzug, sondern hält sie nächst dem Augenmass für das einzig richtige. Das ist aber nicht durchweg gut zu heissen, denn wenn Männer wie Rütimeyer zu folgenden Aussprüchen kommen: „Die Form ist über dem materiellen Substrat erhaben, denn wir bezeichnen Tierformen noch mit denselben Namen wie vor Jahrhunderten und sie sind noch ebenso vorhanden wie damals, obgleich die Tiere immer neu erzeugt und nicht immer unter denselben Verhältnissen lebten“, so ist das sehr zu beachten.

Über die Auffindung des Urtypus einer organischen Form haben wir zunächst folgendes anzuführen: Alle lebenden Wesen sind Vorbedingungen von Kräften mit einem vegetativen Prinzip, d. h. mit Stoffen, die an einen bestimmten Raum gebunden sind, gegeben und sie werden durch Linien begrenzt. Die Urbestandteile aller geradlinigen Figuren sind drei- oder viereckige. Diese Figuren bilden auch die Urformen des entwickelten Mineralreichs, der sämtlichen Krystalle; dagegen sind die sonstigen Formen der anorganischen Welt, der Metalle, Erden, Salze,

Digitized by Google

Steine, die Urformen aller nichtorganischen Körper, überhaupt nur die Anfänge oder Trümmer von den obengenannten. In der organischen Welt ist aber von geradlinigen Formen überhaupt nicht die Rede, sondern alle organischen Elementarteile haben ebenso wie auch der ausgebildete Organismus nur Curven und abgerundete Gestalten und geht man noch einen Schritt weiter, so trifft man auf den geistigen Leib des Reiches der schönen Künste, in denen die transcendentalen Linien, die spiralelliptische Bandschleife, die logarithmische Linie und die Gewölblinie herrschen. Die Linie selbst, die durch alle Räume und Unendlichkeiten sich fortsetzt, ohne sich zu schliessen, ist das Symbol der Herrschaft und Kraft über die Räume und Kräfte und ebenso wie das Dreieck, das zwei oder drei gleiche Seiten hat, der angenehmste und für die Konstruktion leichteste ist, so giebt es auch Urlinien höherer Ordnung, welche als das Ideal eine unzählige Menge von Linien in sich vereinigen, so dass letztere gleichsam nur Verschiebungen und Andersgestaltungen der Urlinien sind, ähnlich wie auf einfachste Weise im Kaleidoskop sich mannigfache Figuren und Gestaltungen durch Versetzen der Elementarteile ergeben. Als solche Urlinien sind anzugeben die Parabel, Ellipse und die Hyperbel. Diese bilden die Urtypen von einer unzähligen Menge anderer Linien, welche Linien: erster, zweiter, dritter, vierter Ordnung etc. genannt werden. Newton kannte schon 72 Arten Linien dieser dritten Ordnung und Euler hat 146 Geschlechter der vierten Ordnung festgestellt und gegenwärtig geht die bekannte Zahl der Liniengeschlechter der fünften Ordnung in die tausende.

Die Gestalt der Urlinie kann man aus bestimmten Punkten, welche Brennpunkte, Achsen, Parameter heissen, gewinnen und solche Punkte werden als Pole bezeichnet. Weiss man z. B. auf Grund dieser angedeuteten Kenntnisse, dass jeder einzelne Teil eines Schneckenhauses, einem anderen Krümmungshalbmesser entspricht und somit andere Bedingungen seines Bestehens hat, beachtet man ferner den Ausspruch von Fraas: „Dass bei der Stellung der Äste, Blüten, Blätter und Früchte der Pflanzen, bei Anordnung der Gliedmassen und inneren Organe des Tierleibes dieselben mathematischen Gesetze der Geometrie je in den Rechts- und Linkshälften, wie bei der Krystallbildung nur viel feiner und verklärter „herrschen“, so muss man allerdings zugeben, dass es möglich erscheint, eine ideale Grundform eines Tieres herauszufinden.

Es giebt aber noch eine andere Art der Feststellung des Ideal- oder Grundtypus einer Tiergruppe, nämlich die

Feststellung zahlreicher Punkte und Entfernungsweiten an vielen Tieren und das Herausrechnen eines Mittelwertes.

Sobald man aber anfängt zu messen und rechnen und namentlich nach den zuerst genannten Grundlagen, so spielt sehr bald die Harmonie dieser genannten Linien eine grosse Rolle, der Geist wird von der Wirkung der Gesetze der Ästhetik gefangen genommen und sehr bald fühlt man den realen Boden verschwinden und die ethische Seite die Wirkung der Schwingungen der transcendentalen Linien führt auch hier zu einem Resultate, von dem Deiters sagte: „Die ästhetische Befriedigung hat oft zu einer Überschätzung der wissenschaftlichen Bedeutung verleitet.“ Settegast, welcher allerdings als Grundtypus, wie oben schon genannt, auch das Parallelogramm dargeboten hat, sagt im Widerspruche zu seinem Geschenke: Die ethische Seite hat in der Tierzucht gar keine Bedeutung, „schön“ ist hier nur was Schönes (d. h. Gutes, Zweckmässiges) leistet, und der „Geschmack des Züchters“ hat sich „nach der herrschenden Mode“ nicht nach den Schönheitslinien zu richten. — His und Rütimeyer, deren zahlreiche exakte Messungen an Knochenschädeln zu bewundern sind, kommen zu dem Schlusse, dass nicht der feinste Apparat, sondern das Auge der feinste Beurteiler aller vorkommenden Formen ist. Der Grundtypus, die ideale Form, das Suchen darnach, sowie das Verwerfen desselben haben in der Naturgeschichte und der Tierzucht eine so hohe Bedeutung, dass noch einiges anzuführen ist: Welches Unheil hat z. B. Buffon mit seiner Behauptung angerichtet: „Dass das Vorbild des Guten und Schönen bei den Tieren auf der ganzen Erde zerstreut sei und dass man davon in jedem Klima nur einen Teil finde.“ — Denn es ist in der Folge das wildeste Durcheinanderkreuzen entstanden, um durch Vereinigung Aller, das Beste zu erhalten. Man hat auf namhaften Gestüten damals z. B. Pferd und Hirsch oder Bullen kreuzen wollen und auf Rosenstein hat man Schweizer Vieh, Limburger, Holländer, Zebu und noch drei andere Rassen zusammen gekreuzt, um das „Beste“ daraus zu erhalten. Äby, der ebenfalls sehr viele Knochenschädel mit sehr feinem Apparate gemessen hat, kommt zu dem Schlusse: „keine Form schliesst sich wohl jemals an den ideellen Grundtypus an, aber dieser bildet die Gleichgewichtslage, um welche alle Formen in stärkeren oder schwächeren Oscillationen sich bewegen.“

Nach unserer Ansicht ist die Behauptung, dass die Lehre von der Grundgestalt, von einem Idealtier, in dem Sinne, „dass diese Form über der Materie erhaben, gleichsam wie ein sichtendes Ge-

spenst durch Jahrhunderte existiert und immer vorauseilt, um den Bildungen als unerreichbares Vorbild zu dienen" — als das Resultat einer irregeleiteten Phantasie zu bezeichnen, — aber man vermag sehr wohl, aus einer grösseren Anzahl von Messungen ein Mittel, einen Durchschnitt herauszunehmen, welches dann von allen Tieren dieser Gruppe ebensoviel verschieden sein wird, wie diese Tiere unter einander, nur mit etwas anderen Grenzen.

Wenn man 10 Tiere gemessen hat und berechnet den Durchschnitt für jeden gemessenen Körperteil, so bilden diese Durchschnittsergebnisse ein elftes Tier, das man hinzu stellt und das den Typus der Gesamtheit besser zum Ausdruck bringt, wie irgend eines der übrigen Gemessenen, aber es bedeutet dies auch nur einen Mittelwert und nicht etwa eine äusserste Grenze des vom Züchter Erstrebten, aber von da aus kann man leicht das Erstrebenswerk angeben. Rütimeyer sagt: „Die Zeichnungen zweier demselben Typus, aber verschiedenen Fundorten angehörigen Schädel, übereinandergelegt, deckten sich zwar vollkommen, und dennoch hatte jeder etwas Besonderes, ihm ganz allein Eigentümliches, was nicht mehr das Mass, wohl aber das Auge noch unterscheidet." — Für den Fremden sind die ihm entgegenblickenden Köpfe einer Schafherde alle gleich und charakterlos, der Schäfer aber unterscheidet jedes Tier und bei unseren zahlreichen Messungen und Vergleichen der so lange Zeit in engster Familienzucht gezogenen Rosensteiner Rinder, konnten wir zwei Kopftypen feststellen, Lang- und Breitschädel, die sich durch das Auge viel deutlicher markierten, wie durch das Mass. Ganz ähnliche Erscheinungen haben wir bei einem Rudel Axishirschen und bei weissen Damhirschen feststellen können. Im allgemeinen ist aber das Urteil über unmessbare Ähnlichkeiten oder Verschiedenheiten ein subjektives und mancher findet Ähnlichkeit, wo ein anderer nichts, oder gerade das Gegenteil, nämlich Verschiedenheit zu sehen glaubt.

Wir haben deshalb die Lehre von der Idealgestalt in folgende Abteilungen zu trennen:

a) Die philosophische, die auf den obengenannten transcendentalen Linien beruht, nach welcher sich die Grundgestalt, der Urtypus, das Normal- oder Idealtier und dergl. über der Materie erhabene repräsentieren soll, ähnlich den Rechnungen des Technikers zu der fertigen Arbeit des Mechanikers und wie die Naturgesetze undGesetze überhaupt zur Materie und ihren Bildungen, ähnlich wie Kraft und Stoff.

b) Ein aus einer Tierherde durch Messung und Berechnung gewonnenes Mittel. Wenn von einem Züchter nach den Prinzipien der Mechanik und nach den Erfahrungen das Zweckmässigste festgestellt ist, das Skelett gemessen und bei der Zucht eine bestimmte Quantität und Qualität angestrebt wird, irgend welcher Teile, so kann nach einer Reihe von Jahren und Generationen nur dann ein richtiger Vergleich gezogen werden, wenn das Mittel aus den Rechnungen und Messungen der verschiedenen Perioden verglichen wird. Man muss aber nicht nur Zahlen vergleichen wollen, sondern die gesamte Form, denn „um sich aus Zahlen eine plastische Vorstellung der Formverhältnisse zu bilden, dazu gehört grosse Übung, die nur wenige Menschen haben“, sie bezeichnen nur die Grössenverhältnisse einzelner Teile, die Länge von mehreren auseinanderstehenden Strichen oder Punkten, das Dazwischenliegende aber, das die lebende Form giebt, ist dem Gedächtnis entlehnt.

Genaue Skelettmessungen und Vergleiche ergeben, dass die Haustierrassen in ihrem Baue weniger übereinstimmend sind, als wie dies bei den in Freiheit lebenden der Fall ist. In dieser Eigenschaft, die als „Biegsamkeit“ der Haustiercharaktere bezeichnet wurde, ruht für den Züchter die Möglichkeit, die Haustierrassen rasch abzuändern und durch diese Messungen hat er den sicheren Nachweis, dass ihm möglich sein wird, mit bekannten hochgezogenen Haustierrassen den Charakter dieser Tiere in einigen Generationen in einer bestimmten wünschenswerten Weise zu verändern.

Bei allen Messungen an lebenden Tieren können aber bekanntlich nur Knochenerhöhungen, welche einen sicheren Ansatz des Messinstrumentes ermöglichen, zu anderen feststehenden Hervorragungen, wenn sich zwischen beiden keine bewegliche Verbindung findet, mit einiger Sicherheit gemessen werden. Es hat daher eigentlich nur die Skelettmessung und am lebenden Tiere nur die Messung solcher Teile, welche möglichst genau über das Skelett Auskunft geben, einen Wert. Alles andere aber, besonders die Weichteile, werden am besten und sichersten durch das Gewicht festgestellt, während dem Auge noch ein sehr grosser Teil zur Schätzung von Punkten zur freien Beurteilung übrig bleibt. Zudem kommen dann die Leistungsprüfungen: Schnelligkeit, Ausdauer, Zugkraft, Frühreife, Gewicht, Milch-, Fleisch-, Eierproduktion etc. besonders angegeben.

Bekannt ist, dass bei der systematischen Einwirkung des Züchters auf den Tierkörper, zwecks Abänderung eines Teiles, sich nicht nur allein dieser gewünschte Teil, sondern auch noch andere Teile mit-

Digitized by Google

ändern, manchmal unerwünschte, so ist z. B. bekannt, dass die Heranbildung starker Knochen an den Füssen der Pferde besonders langes Vorarmbein, auch zugleich eine Zunahme der Kopfknochen im Gefolge hat, ebenso ist es aber auch bekannt, dass durch konsequentes Züchten nach kleinem eleganten Kopfe, wie dies z. B. bei dem Percheronpferde geschehen ist, ungünstige Fussbildung entsteht, die jedoch wieder zum Teil korrigiert werden kann, ohne dass die elegante Kopfform verloren geht, wodurch der Beweis gegeben ist, dass in der Haustierzucht auch solche Teile, die miteinander in Correlation stehen, einseitig abgeändert werden können, aber es muss, wenn dies rationell geschehen soll, sehr frühzeitig eingegriffen werden und aus diesem Grunde ist notwendig, dass man durch Messungen und Rechnungen beständige Vergleiche seines Zuchttierbestandes besitzt.

In der Verfolgung des Zuchtzieles wird sich nach einigen Generationen zeigen, ob dasselbe in der seitherigen Weise zu erreichen ist, oder ob wieder andere Momente besondere Berücksichtigung verdienen. Es wird aber namentlich das Messen und Wägen und Vergleichen in den Familien, der Produkte eines männlichen oder weiblichen Zuchttieres, sehr bald über die zweckmässige Verwendung oder die Untauglichkeit des Zuchttieres entscheiden und wenn einmal feststehenden Normen geschaffen sind, ergiebt sich schon aus wenigen Produkten mit weit grösserer Sicherheit, was zu geschehen hat, als dies bei dem Augenschein, wobei Täuschungen unterlaufen müssen, geschehen kann.

Über das Wachstum jugendlicher Pferde hat Youatt die ersten zahlreichen Messungen gemacht. Die über zwei Jahre alten Fohlen wuchsen im Laufe des dritten Jahres durchschnittlich 2 Zoll, im Laufe des vierten 1 ½ Zoll, im fünften ebensoviel und im 6. und 7. Jahre je 1 Zoll. Von 35 zweijährigen Fohlen wuchsen im nächsten Jahre 33 um 62 ½ Zoll, zwei derselben aber gar nicht, von 144 dreijährigen wuchsen 127 um 177 ½ Zoll und 17 blieben unverändert, von 48 vierjährigen Fohlen wuchsen 41 im nächsten Jahre um 60 ¾ Zoll, sieben aber nicht mehr. Unter 11 fünfjährigen wuchsen 9 um 10 ¾ Zoll, zwei aber nicht mehr. Sieben sechsjährige Pferde wuchsen noch um 7 ¼ Zoll. Das Maximum des Wachstums betrug bei zweijährigen (immer im Laufe des nächsten Jahres) 8 ½ Zoll, bei dreijährigen 5 ¾ Zoll, bei vierjährigen 3 Zoll, bei fünfjährigen 2 Zoll, bei sechsjährigen 2 ½ Zoll und bei einem siebenjährigen ¾ Zoll. In allen diesen Altersperioden fanden sich aber auch solche Tiere, die nicht mehr wuchsen.

Die Durchschnittsgrösse der Pferde in Posen betrug

Digitized by Google

nach Hartmann: im Jahre 1790 bis 4 Fuss 7 Zoll, 1838 bis 4 Fuss 10 Zoll, 1870 bis 5 Fuss 2 $^{1}/_{2}$ Zoll, sie sind somit bedeutend grösser geworden und wie man vermutet, nur durch Hengste.

Es ist aber anzuführen, dass die verwendeten Massstäbe verschieden sind, früher war das Stangenmass ziemlich allgemein üblich für das Höhenmass, gegenwärtig ist es das Bandmass. Man kann mit dem Stangenmass eine Differenz an derselben Stelle bis zu 5 cm bekommen und beidemal glauben, man habe ganz korrekt gemessen, mit dem Bandmasse differiert das Ergebnis aber noch viel mehr. Wir haben daher immer drei Masse von derselben Stelle, demselben Punkte aufgenommen und dann erst das Mittel gezogen! Sodann ist noch die Gewichtsaufnahme in regelmässigen Pausen nötig.

Mentzel hat das durchschnittliche Gewicht gewisser Pferdeformen folgendermassen angegeben:

Stärkste brabanter Frachtpferde, wie sie nicht häufig vorkommen	775	Kilo
Kürassier- und Wagenschlag	575	„
Mittelgrosse fleischige Zugpferde	500	„
Etwas kleine Zugpferde	425	„
Noch kleinere magere Zugpferde	350	„
Kleinster Ponny (von Nathusius gewogen)	161,5	„
Das schwerste englische Pferd (von Nathusius gewogen)	1000	„

Die Schwankungen betragen nach Boussingoult bei einem mittleren Pferde stets zur selben Zeit gewogen innerhalb 8 Tagen 4 bis 6 Kilo. Günther giebt auf Grund zahlreicher Wägungen an, dass das Gewicht der Pferde zwischen 500 und 1300 Pfund beträgt und dass die meisten Pferde zwsichen 7 und 900 Pfund wiegen.

13. Zuchtziel.

Dem ersten Entschlusse: „Ich will züchten!“ folgt der zweite: „Ich will diese bestimmte Tierart züchten“, und auf diesen kommt der dritte erst nach längerem Zögern: „Ich will Rennpferde, Militärpferde, schwere Reit- und leichte Wagenpferde, schwere Wagenpferde oder Karrenpferde züchten. Oder ich beabsichtige, Milchvieh oder Mastvieh zu züchten. Ich will grosse Fett- und Fleischschafe oder kleine Wollschafe, grosse oder kleine Mastschweine, oder ich will eine bestimmte

Sorte von Hunden oder Geflügel oder Fische züchten. Diesem Entschlusse folgt nun das Feststellen des Planes. Welche Leistung ist auf dem von mir erwählten Gebiete als höchste anerkannt, ist es möglich, dieselbe zu erreichen, sie noch weiter zu vervollkommnen und wo finden sich diejenigen Zuchttiere, welche bereits die heute erreichte Vollkommenheit besitzen. Von jetzt ab müsse nun, wird von einigen behauptet, der Plan aufgeschrieben werden, damit man ihn nie vergisst, man soll ihn in „goldenen Lettern" kostbar ausführen lassen und an jedem thunlichen Platze aufhängen, ausserdem soll diejenige Form, welche dem erwünschten Zwecke wahrscheinlich am besten entspricht, als Modell gezeichnet und auch in Gold ausgeführt, aufgehängt werden. — Wir sind der Ansicht, dass diese Mühe und Goldverschwendung umsonst ist, denn das zu Erreichende ist höchst einfach, und sicher sind die gegenwärtig anerkanntesten Rassen sämtlicher Haustiere nicht auf derartige Zeichnungen entstanden. Man darf nicht übersehen, dass Darwin Mr. Youatt anführt, welch letzterer sagte: „Es ist, als hätten sie irgend eine Form an die Wand gezeichnet und dann belebt." Das ist aber bildlich, symbolisch gesprochen und höchstens kann in der Taubenzucht oder wo man eine bestimmte Farbe oder Schnabelbildung etc. abändern will, eine derartige Zeichnung gemacht werden, mehr als Beleg, um den erzielten Erfolg beweisen zu können, als um das Muster nicht zu verlieren. Lord Rivers, dessen vortreffliche Windhunde gerühmt wurden und der nach seine Züchtungsmethode gefragt, antwortete: „Ich ziehe viele und hänge viele," hat sicher nicht ein gemaltes Modell zum Vergleiche herbringen lassen, sondern er hat die Probe entscheiden lassen. Der Rat, den Settegast den Züchtern giebt, sie sollen auch sog. Marktware züchten, und wenn das Publikum bizarre Formen und Farben wünscht, dann sollen sie diesen Passionen nachgeben, weil ja der Züchter über den Wert oder Unwert nicht aufzuklären habe und weil auch in derartigen Dingen das „Genie" sein „Meistersiegel" aufdrücken kann, ist recht sehr überflüssig.

Die Auswahl der Zuchttiere erfolgt aus den besten und schönsten der Rasse, und nur solche, welche auch die Prüfung auf Leistungsfähigkeit bestehen, können zur Weiterzucht verwendet werden. Schon zur Römerzeit galt der Satz: „Alles selbstgezogene Vieh ist besser als das aus der Ferne" und Wilkens verlangt, dass man bei der Auswahl der Zuchttiere folgendes berücksichtige: 1) Leistung der zu paarenden Tiere; 2) deren Körperformen; 3) die Abstammung; 4) das Anpassungsvermögen bezw. Rassenqualität, nnd 5) den Gesundheitszustand. Die

Akklimatisation, welche Wilkens ebenso wie die Züchter der geschichtlichen Vorzeit scheut, ist nach v. Nathusius kein Grund, wenn es in einem anderen Lande bessere, dem Zuchtziel näher stehende Tiere giebt, selbige nicht zu holen und vielleicht erst aus heimischen in langer Zeit und fraglichem Erfolg das zu erziehen, was dort bereits vorhanden ist. Man nimmt das Beste da, wo man es findet und bekommt. — Welche Zucht die vorteilhafteste sein wird, das richtet sich nach Zeit- und Lokalverhältnissen. Die nobelste ist die Pferdezucht, sie gedeiht bei einem reichen Volke; wo Armut und Demut herrschen, da gelangt das Pferd nicht zur Geltung. Am wichtigsten sind die Zuchten des Rindes, des Schweines und des Schafes als Produktion der ersten Lebensmittel, Fleisch, Milch und Wolle; alle anderen, die sog. „Kleinviehzucht" rechnen nicht mit so bestimmten und bleibenden Faktoren, und es spielt hier die Mode oder Laune eine gewisse Rolle, so dass nicht immer die am höchsten bezahlten Eigenschaften auch die vorteilhaftesten sind.

Am meisten Geschick und Mittel verlangt die Pferdezucht und deshalb findet man auch hier und bei uns die Fürsorge des Staates am ausgedehntesten. Man findet Institute zur Züchtung, Musteranstalten, Pepiniären, Staats-, Land-, Hof-, Militär-, Leibgestüte, Beschäldepots und Fohlenhöfe, ausserdem sind in vielen Ländern die Körungen, dann Zuschüsse zum Stutenmaterial, Prämien, Auszeichnungen etc.. Bei der Rindviehzucht findet sich vielfach nur eine Beaufsichtigung über die männlichen Zuchttiere, und es giebt der Staat noch Prämien bei Ausstellungen, letzteres ebenso für die übrigen Zuchten, ausserdem ist in vielen Ländern eine technische Kommission ernannt, welche den Züchtern auf Anfragen Rat erteilt und es wirken reisende Zuchtinspektoren, Lehrer, und ständig beauftragte Personen, Tierärzte u. A. (s. a. S. 519).

Bei der Auswahl der Zuchttiere ist bereits festgestellt, was man will. Es seien dies z. B. Rennpferde. Hier wird nun kein Mensch den Weg anfangen wollen, der, durch Jahrhunderte gegangen, zum heutigen Renner geführt hat, sondern man wird aus guten Zuchten Pferde, die durch Leistung sich ausgezeichnet haben, wählen. Ob hier die Frage angezeigt ist: Kann man überhaupt auf diesem Gebiete, wo schon Hunderte ausgezeichneter Züchter und Millionen Kapital stehen, mit meiner Zucht Höheres leisten als ein anderer? Ist es überhaupt möglich, dass ein Pferd noch flüchtiger und schneller wird als Flying-Childres und Ecclipse? Unsere jetzigen

Digitized by Google

Pferde besiegen im allgemeinen leicht ihre Vorfahren, und wenn unsere Pferde flüchtiger und leistungsfähiger geworden sind, so ist kein Grund vorhanden, anzunehmen, dass sie den Höhepunkt erreicht haben, sondern dass diese gewünschten Eigenschaften noch viel mehr vervollkommnet werden können. Freilich existiert auch die Lehre: Es muss nicht jeder Züchter meinen, dass er ein kleiner Bakewell oder Colie sein müsse, d. h. er muss von vorneherein sein Ideal nicht auf das Höchste richten, sondern er soll bedacht sein, einen guten, brauchbaren Mittelschlag zu liefern. Wir halten diesen Rat nicht für korrekt. Nicht jedem Züchter steht das Material und die Verhältnisse, welche erste Klasse heissen, zur Verfügung, er muss mit Geringwertigerem züchten, bei dem von vorneherein ein Übertreffen des schon bestehenden Besseren ausgeschlossen ist, aber er kann damit das Höchstmögliche erreichen und in seiner Zucht jeden gleichgestellten Konkurrenten übertreffen. Hier ist das Zuchtziel nicht in goldenen Lettern glänzend schon vor der Beschaffung der Zuchttiere aufzuhängen, sondern hier muss es nach dem erreichbaren Material moderiert werden und in solchen beschränkten Zuchten ist der Satz „Es giebt wohl keine Eigenschaft, die, über ihre Grenzen entwickelt, nicht zum Fehler werden könnte", recht wichtig.

Als Zuchttiere werden nur die besten und schönsten einer Rasse ausgewählt und es muss das Exterieur derselben ganz besonders studiert werden. In früherer Zeit gab man den englischen Züchteranfängern den Rat, das Zuchttier mit verschlossenen Augen, mit der Hand (handling) zu prüfen, damit das Urteil nicht durch vorgefasste Meinung und Liebhaberei für Farbe etc. beeinflusst werde.

„Unsere Tierzucht hat die Aufgabe, Tierformen zu bilden und zu erhalten, welche unter erkannten, bestimmten Einflüssen (Futter, Klima, Kulturzustand) gewissen vorausbestimmten Zwecken auf die vollkommenste Weise entsprechen sollen." v. Nathusius. Der Kulturzustand eines Volkes lässt sich aus dessen Bedürfnissen erkennen und die Anzahl der Haustierrassen bildet einen wertvollen Massstab. Erhöhung der Leistung ist hier gleichbedeutend mit Veredlung, Verbesserung oder Spezialisierung der anatomischen Einrichtung. Es giebt jedoch Einzelverhältnisse, welche nicht wünschenswert erscheinen lassen, den Grad der Ausbildung auf das Höchste zu treiben, weil es nicht mehr rentabel erscheint. Bei Reit-, Zug- und Lasttieren ist höchster Grad der Leistung das hervorragendste Ziel, gleichviel, welches Futter hiefür erforderlich wird. Bei den anderen Haustieren, die durch Fleisch, Milch,

Fett oder Wolle ausgenützt werden sollen, findet die Leistungsfähigkeit ihren Massstab darin, wieviel Nährstoffe aus einer möglichst gesteigerten Futtermenge für den bestimmten Zweck verwertet werden. Hochedle Wollschafe sind z. B. nicht so reichliches Futter wert, als wie englische Fleischschafe. Rentabel werden aber auch Zuchten, die besonderen Liebhabereien dienen, bei denen ganz andere Faktoren zu berechnen sind, so namentlich in der Hunde- und Geflügelzucht. Die Liebhaberei kann hier beliebige Ausschreitungen machen, weil sie nicht so enge mit der Verwertung der Futterstoffe zu rechnen hat. Im Verlangen hat der Mensch keine Grenzen und die Gesetze der Ästhetik gelten in der Luxustierzucht nicht. Nur das Besondere, das Extreme erregt die Bewunderung. „Ein wenig Eigentümlichkeit bewirkt nichts als Hässlichkeit, da es die Symmetrie verletzt, aber ausgesprochene Eigentümlichkeit ist das Ideal des Liebhabereienzüchters — und wer über die Feierlichkeit der Vorschriften über Tierzucht lacht, wird keine Preise gewinnen," sagt Darwin. Der wirkliche Wert steht oft nicht im Verhältnisse zu den bezahlten Preisen. Man muss genau wissen, was man will.

14. Allgemeine Regeln für die Tierzucht und die Terminologie.

Über erhebliche Veränderung ist folgendes anzuführen: Die zu einem neuen Individuum zusammentretenden und verschmelzenden Keimkerne, der Ei- und der Spermakern, die sind sowohl vor, während, wie nach der Kopulation auf sie einwirkenden Einflüssen unterworfen, welche sich an dem Jungen geltend machen können. Diese, das Keimprotoplasma abändernde Reize sind a) innere, b) äussere. Innere Einflüsse oder Reize sind solche, die in der eigenen Substanz aus der wirklichen Einrichtung der Samen- oder Eiteile oder des fertigen Wachstumkernes ohne irgend welchen äusseren Einfluss sich geltend machen. Es sind dies z. B. Veränderungen, welche durch das Wachstum, die Fortpflanzungsdisposition und das Altwerden entstehen; auch solche Änderungen, die durch das Auftreten von neuen Wachstumscentren in späteren Perioden auftreten, die etwa in gewissen Altersperioden den Rückschlag bedingen, gehören hieher. — Äussere Einflüsse oder Reize giebt es viel mehr wie innere, es gehören hieher alle auf das Protoplasma von aussen einwirkenden Einflüsse, z. B. vermehrte oder verminderte Nahrungszufuhr, veränderte Nahrung, besondere Beimischungen zu derselben, Veränderungen in der Umgebung des

Digitized by Google

Keimprotoplasmas, anderer Standort desselben, veränderte Abfuhr der verbrauchten Stoffe, Thätigkeit oder Nichtthätigkeit der Organe, damit reges Abstossen und lebhafter Ersatz oder langsamer träger Vorgang dortselbst u. a. m. Jede derartige von Aussen an das Protoplasma herantretende Änderung stellt einen Reiz dar, ebensogut, als ob derselbe direkt mechanisch, wie man einen Stein mit einem Hammer trifft, ob er chemisch oder galvanisch oder elektrisch wäre.

Das Fortpflanzungsprotoplasma hat die Fähigkeit, dass es sich veränderten, äusseren Verhältnissen anpassen kann, dass es diese beibehält und sie auf die Wachstumsverhältnisse des Jungen überträgt, aber es ist immer nur mit ganz minutiösen Vorgängen zu rechnen. Die Neigung, die Disposition sich solchen äusseren Verhältnissen anzupassen, sich den neuen Verhältnissen zu „biegen", die neuerlangte Form beizubehalten und sie auf das nachfolgende zu übertragen, oder sich gegen den neuen Reiz einfach durch Schutzmittel abzuschliessen, etwa wie sich ein Igel gegen einwirkenden Reiz zusammen rollt und durch den Abschluss den Reiz abzuweisen, oder durch denselben, wenn er zu stark ist, statt nachzugeben, lieber spröde zu splittern, oder nach erlangter Impression wieder so viele Elastizität zu haben, dass die alte Form wieder angenommen werden kann, diese Fähigkeiten sind sehr verschieden stark entwickelt. Solches Fortpflanzungsprotoplasma, das von jeher von äusseren Reizen sehr wenig stark getroffen wurde, wie z. B. dasjenige von niederen Tierformen, welche heute noch ebenso aussehen wie ihre Vorfahren, die in den frühesten Weltaltern schon gelebt hatten, das hat nicht viel die Eigenschaft, sich veränderten Reizen anzupassen und kann deshalb auch nicht die Wirkung solcher auf seine Nachkommen übertragen, oder diese Fähigkeit ist doch nur eine sehr beschränkte; solches Protoplasma aber, das solchen ändernden Eingüssen seit sehr langer Zeit unterworfen wurde, welches beständig zunehmend solchen Einflüssen ausgesetzt ist, das hat die Fähigkeit, sich zu „biegen" in hohem Masse. Diese Anpassungsfähigkeit ist für unsere Haustiere ebenso Bedingung geworden für ihre Fortexistenz wie das starre Festhalten der in primitiven Verhältnissen Lebenden. Diese Anpassungsfähigkeit bildet auch den Unterschied zwischen den wildlebenden und den Haustierrassen, der schon längst in der Praxis erkannt wurde und auf dem die Einteilung in Kulturrassen und in Naturrassen beruht und die Fähigkeit der Haustierrassen sich den veränderten Verhältnissen rasch anpassen zu können, heisst „Flexibilität".

Alle erblichen Variationen, die wir an unseren Haustieren neu-

die Teile beeinflussen würde und welches auch in der Folge seine Wirkung nicht verliert. Es ist aber diese Wirkung nicht die eines tötlichen, lähmenden Giftes, sondern nur die eines heftigen, belebenden Reizes, welcher dann das andauernde Wachstum des Jungen im Gefolge hat. Das weibliche Ei hat nach seiner inneren Anlage eine Neigung, eine Disposition für die Aufnahme von solchen Reizen, wie sie durch das Spermatozon erfolgen können und es hat eine ganz besondere Neigung, eine Prädisposition, nur Spermatozoen von ganz bestimmter Sorte aufzunehmen, z. B. die Spermatozoen, welche zu wenig verwandt sind, die von anderen Tierarten, oder auch solche, die zu nahe verwandt sind, abzuweisen. Ebenso ist es auch mit dem Samenprotoplasma und den Spermatozoen, solche von Säugetieren werden nur in dem Schleime des Uterus am lebendigsten, erlangen nur da ihre volle Behendigkeit, Kraft und Ausdauer, während sie im Wasser gelähmt werden, solche aber von Fischen, die werden im Wasser und je nachdem im Süss- oder im Salzwasser am lebendigsten. Die Dispositionen zur gegenseitigen Anziehung bei Passendem ist aber so gross, dass es sich bei der Kopulation von Ei und Spermakern vor der letzten Vereinigung durch einen plötzlichen ruckartigen Anziehungsakt charakterisiert, ähnlich wie kleine Eisenteilchen von einem Magneten angezogen werden. Jede Abänderung des weiblichen oder des männlichen Vorkernes, jede Abänderung des

Digitized by Google

sogar noch am ausgewachsenen Individuum eine solche Regenerationskraft vorhanden, dass selbst ganz grosse Wunden mit Substanzverlusten und sogar Beinbrüche noch heilen können, jedoch nimmt diese Regenerationskraft mit dem zunehmenden Alter ab, es muss jedoch dieselbe aber dem Keimprotoplasma und zwar in der höchsten Potenz zuerkannt werden, es muss ihm die Fähigkeit, Impressionen die es durch äussere Reize erlangt hat, wieder auszuwischen, ebenfalls in hohem Masse innewohnen und es tritt dies auch besonders deutlich auf, wenn in eine reine Rasse eine Einmischung von Fremden entstand, oder eine Kreuzung stattfand; die ganzen Rückschläge sind hier zu berücksichtigen. Es schwinden die durch solche Einmischung entstandenen neuen Eigenschaften sehr bald wieder dadurch, dass das Keimprotoplasma die Eigenschaften der Regeneration besitzt. Je höher entwickelt aber eine Tierart ist, um so geringer ist auch die Regenerationskraft und je höher ein Tier zum Haustier gezogen ist, um so geringer ist auch diese Art Regeneration.

Bleibende Störung an dem Keimprotoplasma bedingt die neue Abart oder Varietät. In den Abweichungen vom seitherigen Typus ist nicht ein qualitativer, sondern nur ein quantitativer Unterschied, es ist an sich derselbe Vorgang, ob die Änderung kaum bemerkbar ist, ob es sich um ein sogenanntes Naturspiel, eine ganz kleine Abweichung handelt oder ob die Veränderung so gross ist, dass das Junge damit gar nicht mehr leben kann, dass es eine Monstrosität geworden ist.

In der Tierzucht züchtet man aber absichtlich auch noch Tiere mit monströsen Charakter, wenn auch darunter die Lebensfähigkeit und Fortpflanzungsfähigkeit derselben notleidet, z. B. bei den Schweinen wird die Mastfähigkeit und Frühreife so weit getrieben, dass viele Zuchten darunter zu Grunde gehen, bei Rindern werden die Keulen der Kälber so gross verlangt, dass diese nur mit Schwierigkeit geboren werden können und manche Kuh dadurch bei der Geburt zu Grunde gehen muss. Ferner sind die absonderlichen Rassen bei Hunden, Bulldoggen, Dachshunde, bei Schweinen die fast rüssellosen Tiere, bei den Hühnern die Hollehühner etc. als monströse zu bezeichnen.

Die Aufstellung von wissenschaftlichen Grundsätzen für die Tierzucht erfolgte erstmals durch den französischen Naturforscher Buffon, durch seine Theorie von der Kreuzung (s. a. S. 456), dieselbe wurde verbreitet durch Brugnon, Virey, Huzard, Rohlwes, Hofacker u. A. und sie hat Anwendung gefunden in der Praxis bei der Gründung des Akklimatisations-

Digitized by Google

gartens in Paris, bei den Gründungen des Königs Wilhelm II von Württemberg und in allen damals wissenschaftlich geleiteten Zuchteinrichtungen, ganz besonders den staatlichen. Gegen diese Theorie haben allmählich Stellung genommen die Praktiker und aus der praktischen Erfahrung heraus wurde ihr die gegensätzliche Theorie, die Konstanztheorie, von Justinus, Mentzel, Weckherlin begründet und bald allgemein angenommen. Da sie aber ebenso einseitig war wie die Kreuzungstheorie Buffons, so konnte sie sich nicht auf die Dauer halten und sie wurde durch Caspari, H. v. Nathusius, Rueff, Settegast u. A. bekämpft und an ihre Stelle die Individualpotenzlehre gesetzt, die aber nicht viel besser war, wie die Buffon'sche Kreuzungslehre. (441—477.)

Darüber, dass ein einseitiger Standpunkt verfehlt ist und dass die Befolgung eines unzureichenden Theorems für die Tierzucht verderblich werden muss, kann ein Zweifel nicht mehr herrschen und besonders nachteilig hat sich überall dieses theoretische System geltend gemacht, wo sich der Staat zu sehr in die internen Verhältnisse der Tierzucht gemischt hat und wo die theoretischen Lehren als Leitmotive, wie dogmatische Sätze unter seiner Autorität ausgegeben wurden, wie dies z. B. mit der Konstanztheorie geschehen ist, und auch die Individualpotenzlehre hat eine, wenn auch nicht so weit gehende Unterstützung seitens einiger Staaten erfahren. Länder, in denen man weniger staatlicherseits auf diese Befolgung theoretischer Annahmen gegeben hat, hatten keine so hohen Meinungen erzeugen können vor den Lehrsätzen, vor der Unverletzlichkeit der staatlich bewürdeten Theorie. Durch zu vieles Einmischen und Dirigieren seitens des Staates kommt sehr leicht zuwege, dass einzelne Personen, die sich an leitender Stelle befinden, andere Ansichten als die ihrigen als verderbliche bezeichnen, obwohl ein gesunder entwicklungsfähiger Gedanke, eine auf Erfahrung basierende Meinung ausgesprochen war.

Einwirkung des Staates auf die Tierzucht im Allgemeinen. Der Tierbestand eines Landes gehört zum Nationalvermögen, dieses zu wahren, zu schützen und nach Thunlichkeit zu mehren, ist mit Aufgabe des Staates. Da die Tierzucht und die Tierhaltung auch der Wehrkraft des Landes dient und die Produktion von tierischen Nahrungsmitteln sehr bedeutsam ist im Gesamtinteresse, so kann man dem Staate wohl die Zumutung machen, dass er die Tierzucht und Tierhaltung fördert, um dadurch die folgenden Zwecke zu erreichen: 1) den allgemeinen Wohlstand zu heben, 2) die Wehrkraft zu stärken

Digitized by Google

und 3) die wichtigen tierischen Nahrungsmittel und sonstigen tierischen Produkte in Qualität und Quantität zu vermehren.

Die Mittel und Wege hiezu sind verschieden: Das Prinzip des Freihandels sucht nach Aussen Absatzgebiete zu erobern und den Weltmarkt mit den auf dem internationalen Konkurrenzboden bestehenden Anforderungen zu beherrschen, hiezu gehören ausgezeichnete Verkehrsgelegenheiten, Schutz des Handels und Schutz vor Tierseuchen, sonst aber auch rücksichtsloses Aufgeben von solchen Tierformen, welche die Konkurrenz nicht vollständig bestehen können. — Das zweite Prinzip ist das des staatlichen Schutzes durch Erschwerung der Einführung von auswärtigem, damit jede Konkurrenz möglichst ferne gehalten wird und das heimische nur unter sich ringend den Bedürfnissen zu leisten hat. Es wird nicht zweifelhaft sein, dass der erstere Standpunkt der weitere, grössere ist, aber auch, dass eine in einem Lande entwickelte Tierzucht eine andere, weniger entwickelte in einem anderen Lande zu Grunde richten kann.

Einwirkung des Staates auf die Tierzucht im Speziellen: Der Tierbestand eines Landes gehört zum Nationalvermögen, dieses zu wahren, zu schützen und zu mehren ist eine Aufgabe des Staates, aber auch der Einzelne hat für den Schutz und die Förderung seines Gutes einen Anspruch. Da die Tierzucht ferner der Wehrkraft eines Landes dient und die Produktion von tierischen Nahrungsmitteln der Gesamtheit und die tierischen Produkte der Arbeit und der Industrie dienen, so hat der Staat die Tierzucht und Tierhaltung zu schützen und zu fördern, um dadurch die genannten Zwecke zu erreichen: a) Steigerung der Wehrkraft, b) Förderung der Produktion tierischer Nahrungsmittel und Arbeit, c) Schutz des Gutes des Einzelnen, soweit dies im Interesse der Gesamtheit geschehen kann. Die hiezu verfügbaren Mittel sind: 1) Wissenschaftliche: a) Belebung und Förderung der Wissenschaften überhaupt, weil anzunehmen ist, dass dadurch die Theorien der Tierzucht und Haltung in richtige Bahnen geleitet werden, b) Einrichtung von besonderen staatlichen Instituten, landwirtschaftlichen, züchterischen und tierärztlichen, in welchen die Kenntnis der Tierzucht systematisch gelehrt wird. 2) Populäre Mittel: a) Belehrungen durch Wanderlehrer, b) Verteilung von Litteratur, c) Anregung durch Ehren- und Geldauszeichnungen und -Beiträgen. 3) Polizeiliche Mittel: a) Verbot der allgemeinen Anwendung von schlechten, kranken Zuchttieren, b) Schutz vor Tierseuchen. 4) Eigene staatliche Tierhaltung und Tierzucht: a) Mustereinrichtungen vor-

schaffung und Benützung von guten Zuchttieren durch Import oder durch Beiträge zur Haltung von teuren Zuchttieren.
7) Gelegenheit zum Absatz der erzielten Produkte.

Der staatliche Einfluss wirkt günstig, wenn die leitenden, aufsichtführenden Organe ihres Amtes sorgsam, milde, belehrend walten, er wirkt aber nicht fördernd, sondern störend, wenn dieselben ein strammes Regiment führen wollen, dem Einzelnen nicht die Freiheit lassen wollen, die er über sein Eigentum zu haben glaubt; ferner wenn die Fragen der Zeit nicht erkannt und diesbezügliche Bestrebungen zurückgewiesen werden, wenn namentlich auch die Gleichmässigkeit soweit getrieben werden soll, dass die vorhandenen guten angewöhnten Rassen rücksichtslos verdrängt, statt gebessert werden, wenn nicht allen Bedürfnissen entsprochen wird, sondern nur einem Teile, so dass ein Teil des Marktes verloren geht und sich nicht so viele mit der Tierzucht beschäftigen, als dies normal sein sollte. In Zeiten allgemeinen Wohlstandes gedeiht die Tierzucht, weil der Absatz von Fleisch und von Gebrauchstieren ein reger ist, in Zeiten allgemeiner Notlage ist sie gedrückt und zerrüttet. Wünschenswert ist die sorgsame und wohlwollende Begünstigung durch den Staat und die möglichste Förderung gemeinsamen Vorgehens unter der Leitung von Männern der Wissenschaft und aus den Züchterkreisen.

Digitized by Google

Allgemeine Erfahrungssätze

treibt, der vertrödelt seine Zeit und ist der einzigen Quelle des Fortschrittes auf diesem Gebiete der Naturbeobachtung ein Hindernis.

Gleichmässig durchgeführte Beobachtungen von Tierzuchtvereinen ist eines der dringlichsten Erfordernisse.

Sorgfältiges Studium der Haustiere, aber nicht nur gelegentlich einmal und eines einzelnen Tieres, sondern der ganzen Verwandtschaft, Rasse und in verschiedenem Alter der Tiere ist notwendig.

Zuchttiere sollen jedes Jahr photographiert, gewogen uud gemessen werden und es gehört zum Stammbaume eines solchen ein Lebenslauf, ein Curriculum vitae, in dem auch die Nachkommenschaft und deren Wert notiert ist.

Jeder tierische Organismus verbraucht sich und muss eines natürlichen Totes sterben, von den Haustiereu dürfen aber in der Regel solche dieses Alter erreichen, die nicht gegessen werden und von diesen auch nur einzelne. Bei Haustieren, die gegessen werden, wird der natürlich eintretende Tod sogar wie ein Unglück angesehen.

Die Beobachtungen der äusseren Formen und der Lebenserscheinungen der Haustiere, müssen systematisch und nach Generationen geordnet durchgeführt werden. Physiologie und entwicklungsgeschichtliche Studien müssen die Ergebnisse der Praxis ergänzen.

Sorgsame Beobachtungen und Aufzeichnungen sind die ersten Erfordernisse rationeller Tierzüchtung. Eine einzige richtige Beobachtung ist besser als viele Meinungen.

Wer zu vielerlei treibt und alles beobachten will, wird oberflächlich und erreicht nichts.

Wer die Arme zu weit ausreckt, der verrenkt sich. Die ganz Klugen aber, die das Gras wachsen hören, solche die alles aus dem Verstande erklären wollen, ohne die Beobachtung zu Grunde zu legen, die werden auf diesem Gebiete der Tierzucht üble Erfahrungen machen.

Die Bezeichnungen in der Tierzucht, die mit dem Worte und Begriffe „Blut“ im Zusammenhange stehen, sind aus der Zeit der Humoralpathologie und diese ist als unrichtig und veraltet anerkannt. Auch die „Blutbezeichnungen“ und -begriffe in der Tierzucht müssen fallen.

Die höchste Leistung eines tierischen Organismus ist eine solche Fortpflanzung, dass die erzeugten Nachkommen lebenskräftig erhalten bleiben und sich wieder fortpflanzen können.

es gehört zum Stammbau
riculum vitae, in dem auch die
notiert ist.
e Organismus verbraucht
Totes sterben, von den Haus
he dieses Alter erreichen, die
uch nur einzelne. Bei Haustieren
rlich eintretende Tod sogar
ungen der äusseren Form
er Haustiere, müssen systemati
durchgeführt werden. Physio
Studien müssen die Ergebnisse
bachtungen und Aufzeichn
rationeller Tierzüchtung. Eine
als viele Meinungen.
ei treibt und alles beobachte
ht nichts.
zu weit ausreckt, der
die das Gras wachsen hören,
die Beobachtu

Wenn man zwei Tiere in ihrem gegenseitigen Verhalten beobachtet, so findet man, dass das eine sein Futter besser verwertet als das andere. Zwei Pferde, welche in einem Geschirr arbeiten und aus einem Futterkasten ernährt werden, sind selten gleich leistungsfähig, zwei Kühe derselben Rasse, welche unter gleichen Verhältnissen nebeneinander stehen, sind selten gleich nutzbar, unter zwei Schweinen, wenn sie auch Geschwister desselben Wurfes sind, wird das eine, wenn sie miteinander gemästet werden, früher fett oder erreicht ein höheres Gewicht als das andere, — so ist es durchweg Regel! Für den Züchter muss es deshalb oberste Regel sein, immer nur das beste zur Zucht auszuwählen.

Für die Umbildung der Haustierrassen ist die geschlechtliche Mischung von sehr grossem Einfluss. Die Extreme: a) zu nahe Verwandtschaft, b) zu grosse Verschiedenheit sind nur ausnahmsweise nützlich verwertbar für die Zucht.

Erworbene Eigenschaften können vererbt werden, aber die „innere Anlage" sucht sie wieder zu entfernen.

Die Entstehung eines Jungen erfolgt auf Vermischung und selbständigem Weiterwachsen von elterlichen Körperteilen.

Durch das Eindringen des männlichen Samenkerns, Nucleus, in den weiblichen Nucleolus wird ein Teil des weiblichen Protoplasmas ausgeschieden und das Wachstum erfolgt auf dem vereinigten Protoplasma, wie die Krystallisation von einem Punkte aus-

Ausarten, Abarten, aus der Art schlagen, wird in dem Sinne gebraucht, dass eine Verschlechterung in einer Familie, einem Stamme, oder einem einzelnen Individuum eingetreten ist. Häufig will man damit sagen, man hätte auf dieses Tier oder diesen Stamm etc. mehr Hoffnung gesetzt als er erfüllt hat und man verbindet mit dem Begriffe wohl das langsame Rückwärtsgehen, jedoch auch, dass man dasselbe durch längere Zeit nicht bemerkt hat und dass es nun auf einmal in der ganzen Verdorbenheit auftritt. Es ist gleichsam damit das hoffnungslose in diesen Verhältnissen mit verbunden.

Definitionen.

Unter dem Wort „Nutzen", nützlich, zweckmässig, rationell etc. versteht der Züchter in der Regel nur seinen persönlichen Nutzen, man ist aber auch bei dem vollkommensten Sklaven, wie ihn das Haustier darstellt, an Grenzen gebunden, d. h. die Organisation des Tieres und seine Lebensbedingungen müssen in erster Linie befriedigt werden. Der Nutzen der Haustiere, ihre Futterverwertung ist nach den verschiedenen Rassen sowie individuell sehr verschieden, d. h. eine Rasse und ein Individuum erzeugen mit derselben Menge von Futter mehr Arbeitskraft, Fleisch, Milch, Wolle etc. als wie andere. Da diese Eigenschaften ebenso gut vererbt werden wie andere, im Zustande der Domestikation erworbene, so hat man bei Auswahl der Zuchttiere ganz speziell Tiere mit diesen erwünschten Eigenschaften zu berücksichtigen.

Potenzierte, d. h. mächtige Vererbungskraft ist eine Umschreibung des früheren Begriffes: „Durchschlagen". Man erkennt dieses Elterntier in den Nachkommen deutlicher als ein anderes.

Hereditär — angeerbt, erblich, vererbt, sind Bezeichnungen, deren Begriffe sich im Sprachgebrauche nicht ganz vollständig decken, denn während die deutschen Bezeichnungen meist als pure Mitteilungen, ohne schlimme Nebenmeinungen aufzufassen sind, knüpft sich an das Wort „hereditär" vielfach eine Nebenvorstellung, etwa von Krankheit oder doch einer Unregelmässigkeit, weshalb dasselbe auch häufiger zur Bezeichnung unerwünschter Eigenschaften verwendet wird.

Veredlung. Das Wort wird in zweierlei Bedeutung gebraucht: a) um Vermischung mit sog. rassereinen Tieren oder Bluttieren zu bezeichnen und b) um die zweckmässige Gestaltung, die Verbesserung anzumerken.

Digitized by Google

Wort mehr auf geistige Eigenschaften, das Wort Konstitution mehr auf das körperliche verwendet.

Typus-, Ur- oder Vorbild, die Figur, das Bild, auch die Gestalt, das Gepräge, in der Tierzucht vielfach als Vorbild, als Musterbild gebraucht. (Vgl. auch „Idealgestalt").

Rationell, Ratio, Vernunft, auch rechnend, statistische Übersicht, Aufschluss, Belehrung, Verhältnis, Beziehung, Rücksicht, Beachtung, Erwägung, Sorge, Verfahren, Massregel, Mittel, Methode, Einrichtung, Natur, Art und Weise, Überlegenheit, Klugheit, Vernunft, Beweggrund, Gesetz, Grundsatz, Prinzip, Theorie, System, Wissenschaft, Ansicht, Meinung, — oder vernünftige Überlegung und richtige Schlussfolgerung — unter Berücksichtigung aller Momente.

Hochgezogen, „hig breed", wird für alle Haustiere verwendet. Es bezeichnet, dass an diesem speziellen Individuum die charakteristischen Eigenschaften der Rasse besonders vorteilhaft zum Ausdrucke gelangen. Es ist der Begriff von demjenigen des Wortes „Adel" in der Tierzucht insofern verschieden, als man dort besonders die ästhetische Schönheit will, während hier mehr die hohe Entwicklung des Nutzungszweckes charakterisiert werden soll. Eine zeitlang wollte man mit dem Worte „hochgezogen" den Begriff für das Wort „Vollblut" verdrängen, was aber nicht gelang.

Digitized by Google

„gemein“ ist früher gleichbedeutend mit „zahlreich“ angewendet worden, das Wort hat aber eine geringschätzige Nebenbedeutung bekommen. Man will damit schwere Pferde mit schweren Formen charakterisieren, wofür dann der Name „Kaltblütig“ eingeführt wurde, doch umfasst letzteres einen grösseren Kreis.

„Mestize“, „farbiger“, ist ein Nachkomme von einem Weissen und einem Neger. Die Mestizen waren zur Zeit des amerikanischen Sklavenrechtes ebenso rechtslos wie die Farbigen selbst. In der Tierzucht wurde das Wort für Rassenbastard oder Blendling eingeführt.

Originaltier oder Nationaltier ist ein aus seiner ursprünglichen Heimat in ein anderes Land importiertes, oder es ist in Mutterleib übergeführt worden.

Blender, Blendling, ist ein Tier, dem man nach seinem Äusseren mehr zutraut, als es zu leisten vermag. Man verbindet mit der Bezeichnung etwas Zweifelhaftes, das Auge ist überzeugt, bestochen, geblendet vom Äusseren, durch eine hervorragend günstige Produktion, oder durch scheinbar vortreffliche Abkunft, während das Urteil noch zurückhaltend ist mit der Anerkennung, weil der erste Eindruck trotz seiner Vortrefflichkeit nicht genügend überzeugend war. Nicht selten wird auch eine Unterscheidung zwischen Blender und Blendling dahin getroffen, dass ersterer Name als Bezeichnung für die zweifelhafte Güte der Leistung, letzterer für die zweifelhafte Abstammung verwendet wird und man kann in einzelnen Werken auch die Bezeichnungen „Mestize“ und Blendling gleichbedeutend finden. Im Englischen ist das Wort „Weed“ = Unkrant. auch „Rasseschinder“ oder „Schund“ (nur in sehr verschärfter Weise) ähnlich gebraucht.

Bastard. Der Name wird in sehr verschiedener Richtung gebraucht. Zoologisch ist ein Bastard ein Nachkomme von Elterntieren aus verschiedener Art und er ist in der Regel unfruchtbar. Das beste Beispiel ist das Maultier und der Maulesel. Vielfach wird der Name auch als Bezeichnung für die Nachkommen verschiedener Rassetiere verwendet, namentlich ist dies gebräuchlich in der Schafzucht und dann für Hunde, welche Produkte verschiedener Rassen sind. Darwin bezeichnet die Nachkommen von Arten als Bastarde und die fruchtbaren Nachkommen verschiedener Rassen als Mestizen. In der Haustierzucht verwendet man vielfach die Bezeichnung: Kreuzungsprodukt.

Mittelformen. Darwin sagt: „Liebhaber werden die Mittel-

Digitized by Google

Familie. In der Tierzucht versteht man unter einer Familie in der Regel die Nachkommen einer und derselben Mutter, welches auch die Väter sein mögen. Die Familie umfasst daher die Stammmutter und deren Kinder, seien es rechte oder Halbgeschwister, und die Nachkommen von den rechten Schwestern und Halbschwestern. Zoologisch umfasst die Familie etwas ganz anderes, nämlich einen grösseren Kreis von Tieren, z. B. die Familie der Hohlhörner. — **Formverwandtschaft** ist eine Ähnlichkeit, welche nicht durch Familienverwandtschaft bedingt ist. Das Wort wird auch auf einzelne Teile angewandt.

Generation, (**Generations-Erzeugungs- oder Fortpflanzungsorgane**), die auf einmal Gezeugten, die Gleichalterigen. Im weiteren Sinne sind es zusammengehörige Glieder einer Geschlechtsfolge, auch das durchschnittliche Lebensalter. Generator, der Erzeuger, der **Stammvater**. Genealogie ist die Geschlechtsregisterkenntnis, die **Stammbaumkunde**. Eine Generation sind auch die gleichzeitig Lebenden einer Art.

Merzen, auch **Märzen,** gleichbedeutend mit von der Zucht ausscheiden, zur Zucht untauglich machen. Die Bezeichnung rührt daher, dass in Schäfereien hauptsächlich im Monat März die Auswahl der Zuchttiere erfolgt, was ausgeschieden, „gemärzt“ wird, das ist

Digitized by Google

ist somit, ausser der Vorstellung des Verborgenen, noch die des Ruhenden und wegen der unbekannten Dauer des Letzteren hauptsächlich auch der Begriff des Heimlichen, des Geheimnisvollen mit verbunden. Latent heisst z. B. auch die Periode des Winterschlafes, ferner die Zeit, die vergeht von einer Infektion bis zum Ausbruche der erkennbaren Entwicklung. Latent sind ferner die Eigenschaften, die das Junge in der Anlage von seinen Eltern ererbt hat, aber nicht zur Entwicklung brachte. Einige dieser Eigenschaften gelangen zu bestimmter Zeit zur Ausbildung, andere, auf die gehofft wird, kommen gar nicht und treten erst wieder bei den Jungen späterer Generationen auf, deshalb ist das Erzeugen einer neuen Rasse auf dem Wege der Kreuzung der beschwerlichste Weg.

Verwandtschaftszucht, Inzucht und Inzestzucht: H. v. Nathusius hat hierüber folgende Sätze aufgestellt: 1) Paarung nahe verwandter Tiere kann gute Nachkommen liefern. Aus Familienzucht sind einige der besten Veredlungstiere hervorgegangen. 2) Es ist bis jetzt kein Beispiel nachgewiesen, in welchem strenge Familienzucht auch nur ein Menschenalter hindurch in einer Tierfamilie betrieben worden wäre. (Diese Behauptung ist aber jetzt durch unsere Nachweise über die Rosensteiner Rinder, die Axishirsche im Favoritepark in Ludwigsburg und die weissen Damhirsche im Rosensteinpark, widerlegt. S. u.). 3) Bei mehreren der glücklichsten und musterhaftesten Tierzuchten hat neben der Verwandtschaft auch ein Abweichen von derselben stattgefunden. 4) Demnach kann Verwandtschaftszucht nicht allein als ein richtiger Züchtungsgrund aufgestellt werden. 5) Dieselbe darf aber ebenso wenig als unbedingt unrichtig verworfen werden.

Beispiele über fortgesetzte Verwandtschaftszucht und deren Folgen: bei Pferden: Das bekannteste Beispiel übler Wirkung der Verwandtschaftszucht bei Pferden ist der Ruin des dänischen Gestütes Frederiksborg. Es ist zwar in der Folgezeit mehrfach bestritten worden, dass nur die Verwandtschaftszucht die üblen Folgen verursacht habe, allein es ist seitdem auch Erfahrung genug gesammelt, dass bei Pferden die Verwandtschaftszucht nicht sehr lange ertragen wird, wenn sie sehr enge wird und es könnte dem Beispiele des dänischen Gestütes, das des K. Württ. Hofgestütes Weil, mit seiner einst berühmt gewesenen Araberzucht an die Seite gestellt werden, wenn man auch in letzterem Falle nicht ausschliesslich die Verwandtschaftszucht geltend machen kann.

Für die Verwandtschaftszucht ohne Nachteil bei den Rindern ist nachstehendes Beispiel einer englischen Zucht wichtig:

Tochter von —— Favorite
Tochter von —— Favorite
Tochter von —— Tochter von — Favorite

Favorite zeugte demnach mit seiner Tochter eine Enkelin, mit dieser eine Urenkelin und wieder mit dieser eine Urenkelin in derselben Linie, sodass die Mutter der Clarissa 93,75 %, also: $^{15}/_{16}$ des väterlichen Blutes in sich vereinigte, dennoch zeugte die Kuh Clarissa noch gute Nachzucht mit einem Bullen, welcher auch 62,5 %, also $^{5}/_{8}$ Favorite-Blut in sich vereinigte und ferner ist Clarissa Mutter einiger Nachkommen von dem Bullen Lancaster, welcher sogar 68,75 % Favorite-Blut enthielt.

Wir können zwar aus den oben genannten Zuchten nicht ein gleiches Material aktenmässig darstellen, zweifeln aber durchaus nicht, dass es den Verhältnissen nach als sicher anzunehmen ist, dass es noch prägnantere Beispiele giebt. Die Rosensteiner sind seit mehr als 60 Jahren in engster Inzest und Inzucht.

Wenn es sich bei Rindern um Erlangung von Elitezuchten handelt, so ist die Blutsverwandtschaftszucht immer wieder zu versuchen, dabei ist aber grosse Vorsicht nötig — und es ist sofort auszusetzen, sobald sich Schwäche oder Unfruchtbarkeit zeigen. Bei grossen Herden und Nutzviehzuchtstämmen ist aber diese Inzucht möglichst zu vermeiden.

Digitized by Google

zucht bei Schweinen ist von H. v. Nathusius folgendes angegeben: „Ich zog vor einigen Jahren eine Familie grosser englischer Schweine, deren Mutter ich tragend aus Yorkshiere in England erhalten hatte, durch drei Generationen in ausschliesslicher Verwandtschaftszucht, das Resultat wurde immer unbefriedigender, weil die Konstitution der Tiere schwächer und die Unfruchtbarkeit häufiger wurde. Eine Sau dieser Zucht, welche ich für gut hielt, brachte von einem rechten Vetter, welcher übrigens mit anderen gemeinen Sauen fruchtbar war, einmal 6, das zweitemal 5, nicht besonders kräftige Ferkel, darauf wurde sie von einem eben aus England gekommenen Eber, der kleinen schwarzen Rasse, belegt, brachte 21, und im nächsten Wurf 18, in einem Jahre also 39 Ferkel, von denen ich die meisten für wertvoll halte. Derselbe Eber lieferte mit Sauen seiner Familie gewöhnlich 7—9 Ferkel.“ (Wir verweisen auch auf die pag. 452 angegebene Mitteilung). Ferner: „Die Nachkommen von drei Sauen wurden 7 Generationen von demselben Eber belegt, in den letzten Zuchten blieben die Sauen güst oder hatten wenig Ferkel; diese waren schwach, einige sogen gar nicht und die meisten blieben Krüppel. Jetzt wurde fremdes Blut eingemischt und gesunde und gute Ferkel gezogen.“ — Verwandtschaftszucht bei Axishirschen: Das Rudel Axishirsche im Favoritepark in Ludwigsburg, das höchst wahrscheinlich von der Auflösung des K. zoologischen Gartens in Stuttgart vom Jahre 1816 stammt, hatte im Laufe der Zeit einigemale eine Anzahl bis zu 100 Stück und ist mehrmals bis auf wenige Stück zusammen geschmolzen gewesen. Einmal bis auf wenige weibliche, von denen aber eins trächtig war und ein Böckchen warf, von dem dann die Weiterzucht wieder in schönster Weise erfolgte. Wir haben das Rudel noch in den 80ger Jahren sehr zahlreich gesehen, obwohl es damals schon sehr viele Fälle zufälligen Todes gab, so dass schon damals geschwächte Konstitution angenommen wurde, der Versuch, fremdes Blut einzuführen, konnte aber den Niedergang der seltenen Hirsche nicht mehr hindern und jetzt steht dieses Unikum ganz auf der fehlen Halde. Die Tiere sind im Aussterben. — Verwandtschaftszucht bei weissen Damhirschen: Auf dem K. Gute Rosenstein ist seit der 20er Jahre dieses Jahrhunderts ein Rudel weisse Damhirsche, ca. 50 Stück, in einem eingezäunten kleinen Park von ca. 16 Morgen. Die Tiere sind ziemlich zahm und haben ganz geregelte Fortpflanzung und es sind keinerlei Zeichen von schädlichen Folgen der vorhandenen, trotz der seit Jahrzehnten erfolgten engsten Inzucht bemerkbar.

Verwandtschaftszucht bei gezähmten Straussen:

Schweine anfügen: Von allen Kulturrassen ist das Schwein am leichtesten zu gestalten, seine grosse Fruchtbarkeit, die rasche Generationsfolge und der einzige Zweck der Züchtung, die Fleischbereitung, bedingen dies. Sucht man nun nach besonders auffallenden Erscheinungen, so sind die Verschiedenheiten der Behaarung obenanstehend. Es giebt in allen diesen Rassen vollkommen behaarte, wenig oder wieder stark behaarte, mit Borsten versehene Individuen. Diese verschiedene Behaarung ist aber mehr eine individuelle Eigentümlichkeit, wie Rassenmerkmal, wie wir dies auch bei anderen Tieren finden können, z. B. bei den Bernhardinerhunden. Die rechten Geschwister eines und desselben Wurfes können in dieser Hinsicht sehr bedeutende Verschiedenheiten zeigen und es ist dem Züchter nicht schwer, bei den Schweinen schon nach wenigen Generationen und lediglich nur durch Auswahl in der Rasse und ohne Beimischung fremden Blutes aus der kahlen eine behaarte oder aus der behaarten eine kahle Sorte zu züchten. Ähnlich kann man hier auf die Gestaltung des Rüssels oder die mehr gestreckte oder mehr walzenförmige oder kugelige Gestalt einwirken. Bei keiner anderen Haustierrasse ist aber dieser Übergang so leicht zu erzielen.

Frühreife. Eine Eigenschaft, die infolge der Domestikation auftritt. Die Jungen entwickeln sich rascher, sind bälder ausgewachsen, früher fortpflanzungsfähig und haben bälder als die wilden

Digitized by Google

nötig ist, die Frühreife bedinge. Immerhin werden einige Teile, die sich nicht in der Entwicklung steigern lassen oder die vielleicht auf Kosten der anderen eingeengt werden, zurückgehalten und gelangen deshalb nicht zu ihrer sonst normalen Grösse. Bandement hat hierüber einen Versuch angestellt: Derselbe hat 102 in Poissy prämiierte Ochsen verschiedener Rassen, gemessen, lebend gewogen und nach dem Schlachten das Verhältnis der einzelnen Teile durch Gewicht festgestellt und folgendes Resultat erhalten:

Rasse	Durchschnitts-Alter	Brustumfang Durchschnitt	Gewicht der Lungen	Gewicht der 4 Viertel	Lebendgewicht	Auf 100 Kilo Lebendgewicht kam Schlachtgewicht	Talg	Verhältnis des Lungengewichts zum Lebendgewicht	
Garronais-Linousin . .	3 Jahr 11 M.	2,57	6,40	545	915	59,56	101	1 : 143	spätreif
Normand . . .	5 Jahr 3 M.	2,97	5,80	804	1250	64,36	73	1 : 216	ditto
Shorthorn-Angus	4 Jahr 8 M.	3,01	3,85	875	1210	72,31	55	1 : 314	frühreif

Fusion, fundere, giesen, der Begriff ist von Settegast in die Tierzucht eingeführt worden und er soll eine vollständige Verschmelzung der elterlichen Eigenschaften in den Jungen bedeuten. In ähnlicher Weise ist auch schon das Wort: Legierung gebraucht worden, ebenso das: Mosaik. Man hat folgende Erklärungen daran geknüpft: Bei einem Mosaikbilde liegen die Farben nur nebeneinander, bei einer Legierung sind die Elemente zwar innig gemischt, aber auch noch nur mechanisch nebeneinander gelagert und ähnlich verhält es sich mit den Eigenschaften der Nachkommen rassenverschiedener Eltern, z. B. den Maultieren. Ganz anders aber sei es, wenn im Protoplasma übereinstimmende Eltern Nachkommen erzeugen, bei diesen seien die Eigenschaften derart ineinander gemischt, dass sie gleichsam wie zwei ineinandergeflossene Flüssigkeiten erscheinen.

Konsolidation und Konformität sind zwei Begriffe, die mit der Individualpotenzlehre in die Tierzucht eingeführt wurden, der erstere bedeutet die Geschlossenheit einer Zucht, der letztere die Gleichmässigkeit der Individuen.

Flexibilität der Rassen soll eine gewisse Biegbarkeit und Biegsamkeit der Rassen zum Ausdrucke bringen. Gerade durch diese

spezies oder Unterart gebraucht, auch die Bezeichnung Nüancierung wird angewandt.

Kreuzen heisst Mischen. In der Tierzucht können die Grade der Mischung von 1—100 angenommen werden: = 0—100. Null nehmen wir an als engste Inzucht, Inzest, einer Reinzucht, 100 dagegen die Verschiedenheit bis zur Unfruchtbarkeit. Niedere und mittlere Grade sind von wohlthätiger Wirkung für die Fruchtbarkeit und Lebenskraft des Jungen. Höhere und hohe Grade sind im allgemeinen nur als Blutauffrischung anzuraten.

Bei Kreuzungen entsteht manchmal nicht ein Produkt, das eine vollständige Mittelform der beiden Elterntiere darstellt, sondern die Merkmale des einen Elterntieres zeigen sich an dem Produkt in erhöhtem Masse. Hierauf beruhen die Äusserungen: „Die Stute ist ein Sack oder ein Kasten, in welchem das von dem Vater erzeugte Junge entwickelt wird, ähnlich wie ein Brot in einem Ofen gebacken wird.“ Wenn jedoch der Fall dieser einseitigen Vererbung eintritt, ist zum voraus nicht zu sagen, zu erwarten ist er bei männlichen Tieren mit gekannter, hervorragender Vererbungskraft.

Durch Kreuzen lassen sich nicht alle Eigenschaften der Elterntiere in dem Jungen vereinigen, z. B. wenn Windhund und Teckel miteinander gemischt werden, so entsteht ein Produkt, das als „nichtausgeglichen“ zu bezeichnen ist (s. auch Seite 441).

Digitized by Google

Halbbluttiere können in reinen Zuchten eine zeitlang zweck-

haben zu heterogene Eigenschaften, als dass sie die sämtlichen auf ihre Nachkommen übertragen könnten, sie eignen sich deshalb in der Regel nur unter ganz besonderen Verhältnissen zu Zuchttieren. Kreuzungsprodukte aus sehr verschiedenen und sich entfernt stehenden Haustierrassen sind in der Regel grösser, widerstandsfähiger, lebhafter und besser als Gebrauchstiere, wie ihre Eltern. Kreuzungsprodukte, aus sich sehr fern stehenden Rassen erzeugen in der Regel mit anderen Kreuzungsprodukten keine guten ausgeglichenen Nachkommen, dagegen sind sie vielfach zweckmässig mit reinrassigen Tieren zu paaren.

Was v. Nathusius „rasselose Tiere“ nennt und Settegast als „Janhagel“ bezeichnet, das sind die mangelhaften Resultate planloser Zuchten.

Rassetiere haben im allgemeinen keine höheren, potenzierten Vererbungskräfte, aber ihre Organisation ist harmonischer und deshalb eignen sie sich besser als Zuchttiere wie die Kreuzungsprodukte. Ein gutes Zuchttier muss auch ein vorzügliches Gebrauchstier sein. „Eine Herde asiatischer Steppenpferde wird konformer und konsolidierter sein, als ein Stall englischer Jagdpferde, ebenso eine Herde ungarischen Steppenvieh's im Vergleiche mit einer Herde edler Shorthorntiere und gerade diese konsolidierte Gleichartigkeit wird der höheren Kultur weichen müssen“, sagt H. v. Nathusius.

Eigenschaften, welche die beiden Eltern und auch die Grosseltern hatten, können mit Bestimmtheit wieder an den Jungen erwartet werden.

Rassenmerkmale und künstlich erzogene Eigenschaften bei Haustieren müssen ununterbrochen durch Kunst unterstützt werden, sonst verschwinden sie wieder. Dies tritt um so vollkommener und früher ein, je kürzere Zeit die Eigenschaft vorhanden und je geringer die Anzahl von Tieren ist, die sie besitzt.

Die Rassenmerkmale der Haustiere sind weniger befestigt, wie Rassenmerkmale zoologischer Rassen. Die hochgezogenen sog. Kunstrassen sind durch äussere Einflüsse und durch Wahl viel leichter zu verändern, wie die sog. Naturrassen und diese viel leichter wie die wildlebenden Tiere. Reinrassige Tiere haben ihre Eigenschaften ausgeglichen und befestigt und sie übertragen dieselben auf ihre Nachkommen mit grösserer Sicherheit, wie Kreuzungsprodukte die ihrigen.

Es ist notwendig in der Tierzucht sich beständig zu erinnern, dass die rasch, innerhalb eines halben Menschenalters oder noch kürzer entstandenen Rassen, im Allgemeinen nur sehr kurzen Bestand

mus schwächt diesen und die Produktion ist in der Regel mangelhaft. In der Tierzucht können aber bei Tierarten, die nur als Fleisch zur Nahrung dienen und von denen man nur geringe Kraft und Widerstandsleistung verlangt, auch mit der geschlechtlichen Frühreife nützliche Erfolge erzeugt werden, z. B. bei den Schweinen.

Eigenschaften der Haustiere, welche durch ganz besondere Einflüsse der Domestikation geschaffen wurden, erhalten sich nur dann in der Nachkommenschaft, wenn diese sie erzeugenden Einflüsse andauernd sind, z. B. haben Rennpferde diese Eigenschaft der Schnelligkeit durch andauernde sachgemässige Übung und systematische Fütterung erlangt und sie verlieren dieselbe, wenn sie nicht „trainiert und in Kondition sind“, der Charakter der Masttiere ändert, wenn sie nicht in dem reichlichen Masse weiter gefüttert werden. Die Milchmenge von guten Milchkühen lässt nach, wenn ihnen nicht die passende Nahrung und Ruhe zu Teil wird und wenn das Melken weniger sachgemäss stattfindet. Bei Generationen fortgesetzter Vernachlässigung solcher Einflüsse produzieren die Tiere auch solche Nachkommen, welche die Anlage zu den genannten Eigenschaften nur noch in geringerem Masse wie ihre Elterntiere besitzen, „sie arten aus“.

Hervorragende potenzierte Ererbungskraft können einzelne männliche Zuchttiere haben. In der Regel tritt diese Eigenschaft aber nur in Erscheinung, wenn sie ihre individuellen Ein-

ergiebigkeit auch auf seine Töchter. Es können auch in den Nachkommen Eigenschaften auftreten, welche nicht die Eltern, wohl aber die Voreltern besassen (vgl. auch Rückschlag). Immerhin aber liegt das Hauptgewicht in der individuellen Ausbildung und Leistungsfähigkeit, aber ein sorgsamer Züchter beachtet auch diese genannten Verhältnisse.

In der Anlage vererbte Eigenschaften können oft erst spät im Lebensalter sichtbar werden, z. B. Neigung zu Kahlheit, Grauwerden der Haare an bestimmten Stellen, frühzeitiges Erlöschen der Potenz, frühes Ausfallen der Zähne, ungleiche Abnützung des Gebisses, Rohren etc.

Umändernde Eigenschaften erwerben zuerst die Männchen, sie enthalten das Prinzip des Fortschritts der Veränderung, die Weibchen sind mehr das Bewahrende, Konservierende.

Männliche Tiere haben in der Regel die neuen Eigenschaften zuerst und übertragen dieselben auch auf ihre Nachkommen.

Weibliche Tiere bewahren den Typus der Familie sicherer wie männliche.

Rückschlag entsteht, wenn das Junge einseitig einem früheren Vorfahren ähnlich wird und z. T. in einer frühen Periode der embryonalen Entwicklung stehen bleibt.

Der Einfluss der Eltern und Voreltern tritt besonders an den Jungen des anderen Geschlechtes auf. Ein unendlicher Einfluss der Ascendenz existiert in der Haustierzucht nicht. Das Beispiel von der Zebrastreifung für Rückschlag auf einen gemeinsamen gestreiften Vorfahren ist unrichtig, weil gelbe Pferde Aalstrich und Wolfstreifen vielfach als Rasseabzeichen haben.

Rückschläge sind bei hochgezogenen Rassen, besonders bei Kreuzungsprodukten häufiger wie bei Naturrassen.

Rückschlag tritt namentlich ein, wenn die ursprünglich abändernden Verhältnisse schwächer werden, statt sich gleichstark zu halten oder zu verstärken.

Über die Variationen der Haustiere sagt Brauns in treffender Weise: Es scheint als ob jede beliebige Eigenschaft oder Absonderlichkeit bei einem Tiere hervorgebracht werden kann, wenn wir es nur in genügender Menge züchten und die Auslese mit Geschick und Geduld hinreichend lange genug fortsetzen: So haben wir bei den Schafen die Wolle in hohem Grade vermehrt und auch die Fähigkeit erzielt, dass sie rasch Fleisch ansetzen. Bei Kühen haben wir die Erzeugung von Fleisch und Milch gesteigert, bei den Pferden haben wir Kraft, Ausdauer und Schnelligkeit gewonnen und zugleich

die Zahl geringer, der Gesamtorganismus kümmert und stirbt.

Die Veränderlichkeit, Variation, schwankt in weiten Grenzen und sie kann sämtliche Organteile treffen.

Arbeitsteilung bedeutet in der Tierzucht einen Fortschritt. Zucht- und Nutzungstiere können zwar bei höheren Tierarten nicht so vollkommen getrennt werden, wie etwa bei den Bienen, allein möglichste Trennung und möglichste Abkürzung der Lebenszeit drängt die nützlichen Thätigkeiten des Tieres auf den kürzesten Zeitraum zusammen. Zur Bildung einer neuen Haustierrasse muss man mehrere Wirkungen und nicht nur eine einzige zur Anwendung bringen.

Veränderte Formbildung an mehreren Individuen, kann bei sachgemässer Auswahl zur Varietät und zur Rassebildung gebracht werden.

Besondere Eigenschaften, welche neue Rasseneigenschaften werden können, treten bei den Nachkommen in der Regel erst im erwachsenen Zustande, also erst in einer späteren Lebenszeit auf. Erst ganz allmählich treten dieselben auch frühzeitiger und schon an den Jungen merkbar auf.

Korrelation heisst eigentlich: in besonderer Verbindung stehend, z. B. weisse Katzen mit blauen Augen sind taub. Ändert man an einem Tiere die Hautfarbe, so ändert in der Regel auch die

Die in derselben Richtung thätige *Wahl* des Menschen, das akkumulative *Wahlvermögen*, summiert die Abänderungen an den Tieren, so dass diese andere Nachkommen haben, als sie die Voreltern gehabt haben. Es ist kein räumliches Hindernis, ein Pferd von der Grösse eines Elephanten zu züchten, unsere heutigen Pferdekolosse verhalten sich zu den wilden Vorfahren wie ein Elephant zu ihnen, aber nicht sprungweise, sondern langsam im Laufe nicht nur der Jahrhunderte, sondern der Jahrtausende machen sich solche Veränderungen. Gewisse Grenzen sind aber nicht zu überschreiten und die Merkmale der zoologischen Rassen und Arten sind nur in Zeiträumen, mit denen die Haustierzucht nicht rechnen kann, zu überwinden.

Digitized by Google

nicht zu überschreiten und ...
und Arten sind nur in Zeiträumen ...
·ht rechnen kann, zu überwinden.

Digitized by Google

Digitized by Google

Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Von Professor L. Hoffmann sind ferner erschienen:

Wandtafeln über die Rassen, Gangarten und Farben des Pferdes. Zwei in vielfachem Farbendruck ausgeführte Tafeln (32 Pferdebilder enthaltend) mit Text. Preis in Mappe mit Text ℳ 10.—. Auf Leinwand aufgezogen ℳ 12.50. Grösse der Tafeln: 60 cm hoch und 75 cm breit.

Da die Tafeln von einem Künstler ersten Ranges auf diesem Gebiete in reizenden Aquarellen ausgeführt und mit den Mitteln der neuesten Technik in feinstem Farbendruck vervielfältigt sind, so bilden sie auch einen künstlerischen Schmuck, wie er in dieser Art zur Zeit nicht besser herstellbar ist. Sämtliche Abbildungen sind typische **Rassenbilder**, auf jeder Tafel 16 Pferdebilder. Die **Gangarten** (Schritt, Trab, Galopp, Sprung) sind in fortschreitenden Aktionen dargestellt, so dass die Körperhaltung und Beinfolge klar zum Ausdrucke gelangt, wodurch dieses heikle und viel umstrittene Gebiet eine wesentliche Förderung und Aufklärung erfährt, auch sind die **Farben des Pferdehaares** in feinster, naturgetreuer Abtönung, mit den mannigfaltigsten Variationen der Abzeichen vorgeführt. Im **Texte** werden selbst erfahrene Pferdekenner über **Rasse, Haar und Gang**, welche soviel zur Wertbestimmung eines Pferdes beitragen, noch viele Anregung und Belehrung finden.

Von demselben Werk liegt noch eine ***Album-Ausgabe*** *vor. Die Tafeln sind auf feinstem Karton aufgezogen und in eleg. Leinwandmappe eingelegt. — Preis mit Text Mark 14.—. Elegant in Halbfr. gebunden Mark 16.—.*

Wandtafel für erste Hilfe bei landwirtschaftl. Haustieren. Format der Wandtafel: 88 cm hoch und 110 cm breit. Preis in Mappe ℳ 2.50, in Partien von 25 Expl. à ℳ 2.25; in Partien von 50 Expl. à ℳ 2.—, auf Leinwand aufgezogen in Mappe ℳ 4.80; auf Leinwand aufgezogen, lackiert und mit Stäben ℳ 6.—.

Diese Wandtafel ist in der Idee und Ausführung vollständig neu! — Die Tafel enthält **klare, instruktive Abbildungen** über besondere **Befestigungsarten** und **Zwangsmassregeln** zum **Halten der Haustiere**, behufs **Untersuchung** und **Heilung**, dann **Abbildungen charakteristischer Krankheitsbilder**, **Abbildungen über Anlegen von Verbänden**, **Arzneieingeben** u. dergl. — so dass meist schon ein Blick genügt, um sich über bestimmte, seither vielfach unbekannte oder nur teilweise richtig gekannte und deshalb unbenützt gebliebene, höchst wichtige, praktische Dinge vollkommen in Kenntnis zu setzen. Zum unzweifelhaften Verständnis und zur ganz deutlichen Erklärung für jedermann ist noch ein **kurzer erläuternder Text** am Fuss der Tafel aufgedruckt. Überall **auf dem einzelnen Hofe**, dem **Landgute**, **in öffentlichen Lokalen** auf dem Lande u. s. f. wird diese Tafel mit ihren schönen, z. T. frappanten Darstellungen — **lauter Originale und direkt nach der Natur aufgenommen** — freundliche Aufnahme finden und zu Nutz und Zierde sich einen willkommenen Platz verschaffen.

Das Buch von der Ziege. (Mit einem Anhang: Der Ziegenstall, seine Anlage und Ausführung. Von Alfred Schubert, landwirtschaftlicher Baumeister.) Mit 4 Tafeln und 8 in den Text gedruckten Abbildungen. Gebunden Mk. 1.20.

Die Ziegenzucht gewinnt von Jahr zu Jahr neue Freunde, letztere werden in diesem Bändchen **Geschichte**, **Rasse** (dazu 5 Rassebilder), **Fütterung**, **Zucht**, **Pflege**, **Krankheiten** der Ziegen, **Hebung der Ziegenzucht**, **Produkte** und **Nutzen** der Ziegen etc. ausführlich in einer für jeden verständlichen Sprache abgehandelt finden.

Ferner bearbeitete Herr Prof. Hoffmann die achte Auflage von:

Th. Merk's Vollst. Handbuch der prakt. Haustierheilkunde. Mit 128 Abbildungen. Preis elegant gebunden ℳ 4.20.

Ein seit lange in landwirtschaftlichen Kreisen eingebürgertes und viel geschätztes Buch!

Digitized by Google

und demzufolge klar zum Ausdruck ...
strittene Gebiet eine wesentliche ...
die **Farben des Pferdehaares** in feinsten ...
fältigsten Variationen der Abzeichen ...
eine Pferdekenner über **Rasse, Haar** und ...
g eines Pferdes beitragen, noch viele ...

---

*... noch eine **Album-Ausgabe** ... und in eleg. Leinwandmappe eingelegt. – ... gebunden Mark 16.–.*

...fe bei landwirtschaftl. Haustieren. ... och und 110 cm breit. Preis in Mappe ... pl. à *M* 2.25; in Partien von 50 Exp. ... gen in Mappe *M* 4.80; auf Leinwand ... en *M* 6.–.

... der Idee und Ausführung vollständig neu ... **bildungen** über besondere **Befestigungsarten** ... **Haustiere,** behufs **Untersuchung** und **Heilung** ... **Krankheitsbilder. Abbildungen über** ... regel, ... so dass meist schon ein Blick ... ch unbekannte oder nur teilweise ... ... höchst wichtige, praktische Dinge ... unzweifelhaften Verständnis und zur ... noch ein **kurzer erläuternder Text** ... **n einzelnen Hofe,** dem **Landgute, in öffentl...** diese Tafel mit ihren schönen, z. T. ... **e und direkt nach der Natur aufgenommen** ... zu Nutz und Zierde sich einen willkommen...

Das Ziegengeh...

Digitized by Google


Google



Digitized by Google

Digitized by Google